

Міністерство освіти і науки України
Державний університет «Житомирська політехніка»
Факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та кібербезпеки

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПISKA

до випускної кваліфікаційної роботи бакалавра
на тему: «Проект VM-appliance на базі вебстеку IIS-
ASP.Net(Core)»

Виконав студент 4-го курсу групи КІ-20-1

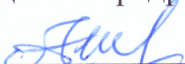
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»

 Олександр ХІМІЧУК

Керівник старший викладач кафедри КІ та КБ

 Ігор ФАЛЬКОВСЬКИЙ

Рецензент доцент кафедри КІ та КБ, к.т.н.

 Олексій ШЕЛУХА

Консультант доцент кафедри КІ та КБ, к.пед.н.

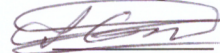
 Олена ГОЛОВНЯ

Житомир – 2024 рік

Державний університет «Житомирська політехніка»
Факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та кібербезпеки
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри комп'ютерної
інженерії та кібербезпеки

 Андрій ЄФІМЕНКО

5 03 2024р.

ЗАВДАННЯ

на випускню кваліфікаційну роботу бакалавра

Студент: Хімичук Олександр Вікторович

Тема роботи: «Проект VM-appliance на базі вебстеку IIS-ASP.Net(Core)»
затверджена Наказом університету від 5 березня 2024 р. № 97

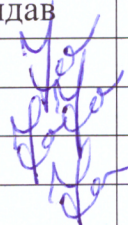
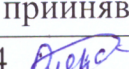
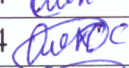
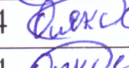
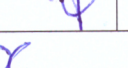
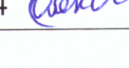
Строк подання студентом: «10» 06 2024р.

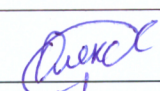
Вихідні дані до роботи: Предметом дослідження є процес створення appliance та налаштування вебстеку на основі IIS та ASP.NET Core. Об'єктом дослідження є інструменти, технології та методи розробки, конфігурації та управління вебдодатками на платформі Microsoft.

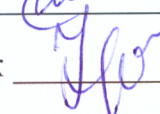
Обладнання та програмне забезпечення:

1. Oracle VirtualBox
2. Windows Server 2019, MS SQL Server, Umbraco CMS

Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	завдання прийняв
1	Фальковський І. Г.	11.03.2024 	11.03.2024 
2	Фальковський І. Г.	24.04.2024 	24.04.2024 
3	Фальковський І. Г.	06.05.2024 	06.05.2024 
4	Фальковський І. Г.	10.05.2024 	10.05.2024 

Студент  Олександр ХІМІЧУК

Керівник  Ігор ФАЛЬКОВСЬКИЙ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

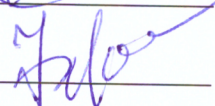
№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітки
1	Аналіз отриманого завдання та уточнення поставлених завдань	01.03.2024 02.03.2024 р.	виконано
2	Аналіз літературних джерел	03.03.2024– 06.03.2024 р.	виконано
3	Аналіз об'єкта дослідження	07.03.2024– 12.03.2024 р.	виконано
4	Вибір складових стеку	13.03.2024– 29.03.2024 р.	виконано
5	Встановлення та налаштування компонентів стеку	30.03.2024– 25.04.2024 р.	виконано
6	Перевірка працездатності	26.04.2024– 05.05.2024 р.	виконано
7	Створення і перевірка VM-appliance	20.05.2024– 26.05.2024 р.	виконано
7	Оформлення пояснювальної записки	07.03.2024– 30.05.2024 р.	виконано
8	Оформлення презентації	30.05.2024– 31.05.2024 р.	виконано
9	Захист	Згідно з розкладом	виконано

Студент



Олександр ХІМІЧУК

Керівник



Ігор ФАЛЬКОВСЬКИЙ

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи на тему «Проект VM-appliance на базі вебстеку IIS-ASP.Net(Core)» складається з переліку умовних скорочень, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків. Текстова частина викладена на 86 сторінках друкованого тексту. Пояснювальна записка має 12 сторінок додатків. Список використаних джерел містить 30 найменувань і займає 4 сторінки. В роботі наведено 94 рисунки, 7 таблиць. Загальний обсяг роботи – 109 сторінка.

У першому розділі буде проведено порівняння різних аналогів компонентів вебстеку та вибрано ті, які будуть використовуватись у проекті.

У другому розділі буде проведено встановлення та налаштування компонентів вебстеку вибраних у першому розділі та деяких технологій.

У третьому розділі буде проведено тестування працездатності проекту.

У четвертому розділі буде описано процес створення appliance із віртуальної машини, на якій буде розгорнуто вебстек, та перевірено створений appliance на працездатність.

Висновок містить в собі результати виконаної роботи.

У додатках представлені порівняльні таблиці характеристик та можливостей різних версій SQL Server, пояснювальну записку для розповсюдження створеного шаблону віртуальної машини та тези «Development of an Appliance for Virtual Machine Deployment With a WEB Stack».

Ключові слова: ВЕБСТЕК, ВЕБСАЙТ, ОС, СУБД, SMS, IIS, WINDOWS SERVER, MS SQL SERVER, UMBRACO, APPLIANCE.

					ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Хімічук О. В.	<i>[Підпис]</i>	12.06	Проект VM-appliance на базі вебстеку IIS-ASP.Net(Core)	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Фальковський І. Г.	<i>[Підпис]</i>	12.06			4	109
Реценз.		Шелуха О. О.	<i>[Підпис]</i>	14.06.11		Державний університет «Житомирська політехніка» ФІКТ, Група КІ-20-І		
Н. Контр.		Рельовський	<i>[Підпис]</i>	12.06.11				
Затверд.		Сопіменко	<i>[Підпис]</i>	14.06				

ANNOTATION

The explanatory note to the qualification work on the topic "VM-appliance project based on the IIS-ASP.Net(Core) web stack" consists of a list of conventional abbreviations, an introduction, four chapters, conclusions, a list of used literature and appendices.

The text part is laid out on 86 pages of printed text. The explanatory note has 12 pages of annexes. The list of used sources contains 30 names and occupies 4 pages. The work contains 94 figures and 7 tables. The total volume of work is 109 pages.

In the first section, a comparison of various analogs of webstack components will be made and those that will be used in the project will be selected.

The second chapter will install and configure the web stack components selected in the first chapter and some technologies.

In the third section, testing of the project's performance will be carried out.

The fourth section will describe the process of creating an appliance from a virtual machine on which the web stack will be deployed, and verify the functionality of the created appliance.

The conclusion contains the results of the work performed.

The appendices present comparative tables of characteristics and capabilities of different versions of SQL Server, an explanatory note for distribution of the created virtual machine template and theses «Development of an Appliance for Virtual Machine Deployment With a WEB Stack».

Keywords: WEBSTACK, WEBSITE, OS, DBMS, SMS, IIS, WINDOWS SERVER, MS SQL SERVER, UMBRACO, APPLIANCE.

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Зміст

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ОСНОВНИХ КОМПОНЕНТІВ ВЕБСТЕКУ	9
1.1. Порівняння сучасних серверних ОС для вебстеку	9
1.2. Огляд вебсервера IIS	19
1.3. Вибір системи управління вмістом	23
1.4. Вибір СУБД.....	28
РОЗДІЛ 2. ВСТАНОВЛЕННЯ ТА НАЛАШТУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ ВЕБСТЕКУ	38
2.1. Встановлення Windows Server 2019	38
2.2. Додавання ролі IIS сервера	44
2.3. Встановлення SQL Server	54
2.4. Встановлення системи управління вмістом	61
2.5. Налаштування HTTPS-протоколу на сайті.....	71
2.6. Встановлення Visual Studio	74
РОЗДІЛ 3. ПЕРЕВІРКА ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ВЕБСАЙТУ	78
РОЗДІЛ 4. СТВОРЕННЯ ОБРАЗУ ВІРТУАЛЬНОЇ МАШИНИ	85
4.1. Експортування образу віртуальної машини	85
4.2. Перевірка працездатності appliance	90
ВИСНОВКИ.....	93
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	94

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ОС – операційна система

СУБД – система управління базами даних

MS – Microsoft

IIS – Internet Information Services

CMS – Content Management System

RHEL - Red Hat Enterprise Linux

CentOS - Community ENTERprise Operating System

NLB - Network Load Balancing

ARR - Application Request Routing

GUI - Graphical User Interface

VM – Virtual Machine

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасному світі інформаційних технологій веброзробка займає центральне місце у розвитку бізнесу та забезпеченні доступу до інформації. Створення ефективних та надійних вебдодатків потребує використання сучасних інтернет-технологій та інструментів. Щоб спростити роботу розробників, було зосереджено увагу на розробці пристрою, який дозволяє автоматизувати та спрощувати процес розгортання віртуальних машин із налаштованим вебстеком, а також дозволяє користувачам розгорнути вебсайти без глибоких знань віртуалізації та бекенду.

На науковій конференції було представлено тези на тему «Розробка пристрою для розгортання віртуальної машини з вебстеком».

Метою даної кваліфікаційної роботи є дослідження та практичне вивчення процесу створення та налаштування вебсервера на основі IIS, розгортання вебдодатків, розроблених на платформі ASP.NET Core та створення функціонального пристрою для розгортання вебстеку на віртуальній машині. Проект спрямований на оволодіння навичками роботи з серверними технологіями, налаштуванням інфраструктури вебсайту та забезпеченням його ефективної роботи.

Об'єктом дослідження є процес створення appliance та налаштування вебстеку на основі IIS та ASP.NET Core.

Предметом дослідження є інструменти, технології та методи розробки, конфігурації та управління вебдодатками на платформі Microsoft.

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ОСНОВНИХ КОМПОНЕНТІВ ВЕБСТЕКУ

1.1. Порівняння сучасних серверних ОС для вебстеку

Linux — це один із найвидатніших прикладів розробки вільного та відкритого (з відкритим кодом, open source) програмного забезпечення. На відміну від власницьких операційних систем, їхні вихідні коди доступні всім для використання, зміни та поширення абсолютно вільно (в тому числі безкоштовно).



Рис. 2. Логотип Linux

Linux портовано на велику кількість апаратних платформ. Тепер ця ОС досить успішно використовується як на мейнфреймах і суперкомп'ютерах, так і вбудована в багато інших пристроїв (смартфони, планшетні ПК, маршрутизатори комп'ютерних мереж, пристрої автоматики, системи керування телевізорами та ігровими консолями тощо). Від середини 1990-х Linux все частіше встановлюється і на настільні комп'ютери.

Відкритість і доступність — головна ідеологія Linux. Цю операційну систему можна легко встановити на ноутбук або ПК, вона безкоштовна, має багато дистрибутивів — варіантів Linux на будь-який смак, які готові для кінцевої установки на машину. Вони бувають і комерційними (наприклад, RHEL), однак платити потрібно лише за оновлення і технічну підтримку [\[1\]](#).

Linux відомий своєю стабільністю та надійністю, що робить його ідеальним вибором для вебсерверів. Він може працювати без перезавантаження протягом довгих періодів часу, забезпечуючи неперервну доступність вебсайтів.

Однією з основних переваг Linux є його безпека. Операційна система має велику кількість безпекових налаштувань та механізмів захисту, які допомагають у запобіганні вразливостям і атакам з боку зловмисників.

Linux має великий вибір вебсерверів, баз даних та інших програм, які використовуються у вебстеці. Наприклад, Apache, Nginx, MySQL, PostgreSQL - це лише деякі з популярних програм, які працюють під управлінням Linux.

Багато дистрибутивів Linux є безкоштовними та мають відкритий код, що дозволяє зменшити витрати на ліцензії програмного забезпечення. Це особливо важливо для малих підприємств та стартапів, які хочуть запустити вебпроект з мінімальними витратами [2].

Red Hat Enterprise Linux (RHEL) - це один з найпопулярніших комерційних дистрибутивів Linux, розроблений компанією Red Hat. Він орієнтований на корпоративний сектор і забезпечує високу стабільність, надійність та підтримку для бізнесу.

RHEL пропонує довгострокову підтримку (LTS) зі своєчасними оновленнями безпеки та підтримкою з боку Red Hat, що є важливим для корпоративних середовищ. Багато комерційних додатків і апаратного забезпечення сертифіковані для роботи з RHEL, що робить його надійним вибором для бізнесу.

RHEL пропонує розширені функції безпеки, такі як SELinux (Security-Enhanced Linux). Це забезпечує контроль доступу на основі політик, підвищуючи безпеку системи.

Система включає підтримку контейнерів за допомогою OpenShift і Kubernetes, що робить його чудовим вибором для сучасних DevOps практик і мікросервісної архітектури.

Широка документація, офіційні навчальні матеріали та підтримка спільноти допомагають у впровадженні та експлуатації RHEL. Для новачків у Linux налаштування та конфігурація RHEL може бути складнішими порівняно з деякими іншими дистрибутивами

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

RHEL – це комерційний продукт, тому за підтримку і оновлення потрібно платити. Це може бути перешкодою для невеликих компаній або індивідуальних розробників.[\[3\]](#).

Debian - це один з найстаріших і найстабільніших дистрибутивів Linux, відомий своєю надійністю та великим вибором програмного забезпечення. Debian є основою для ряду Debian-подібних дистрибутивів. Найвідоміші: Ubuntu, Linux Mint, Adamantix, Clusterix, Dreamlinux, Knoppix, Linspire, Maemo, Xandros.

Debian відомий суворою відданістю філософії Unix та вільному програмному забезпеченню. ОС портована на 9 архітектур серед яких, окрім типових архітектур x86 та x86-64, є архітектури ARM та MIPS (які використовують переважно у вбудованих системах); архітектура s390x, використовується мейнфреймами серії IBM System z.

Debian відомий своєю стабільністю, оскільки його релізи проходять через ретельне тестування. Це робить його надійним вибором для серверних середовищ. Він є повністю безкоштовним і відкритим програмним забезпеченням, що дозволяє його використовувати без ліцензійних витрат.

Дана ОС пропонує величезний репозиторій програмного забезпечення з понад 50,000 пакетів, що дозволяє легко знайти та встановити необхідні програми. Вона приділяє велику увагу безпеці, регулярно випускаючи оновлення та патчі безпеки. Велика та активна спільнота користувачів і розробників забезпечує наявність великої кількості документації, форумів та ресурсів для підтримки.

Через орієнтацію на стабільність, версії програмного забезпечення в Debian можуть бути менш сучасними порівняно з іншими дистрибутивами. Для новачків встановлення та налаштування можуть бути складнішими порівняно з іншими дистрибутивами, такими як Ubuntu [\[4\]](#).

CentOS (Community ENTERprise Operating System) - це дистрибутив Linux, який базується на Red Hat Enterprise Linux (RHEL) і підтримує високу

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

сумісність з ним. Основною метою CentOS є надання стабільного, безкоштовного та відкритого варіанту корпоративної ОС для серверів.

У минулому (до версії 8 включно) метою проєкту було складання 100% двійковосумісного з RHEL дистрибутиву. Підтримка CentOS 8 припинилася 31 грудня 2021 року; користувачам було запропоновано перейти на безперервно оновлювану редакцію CentOS Stream або на альтернативні дистрибутиви, що використовують формат пакунків RPM.

Оскільки CentOS базується на RHEL, він успадковує всю стабільність і надійність, що робить його відмінним вибором для виробничих середовищ. CentOS є безкоштовним дистрибутивом з відкритим вихідним кодом, що дозволяє використовувати його без ліцензійних витрат. Повна бінарна сумісність з RHEL дозволяє використовувати програмне забезпечення, сертифіковане для RHEL, на CentOS без будь-яких модифікацій. Існує активна спільнота користувачів та розробників, яка забезпечує наявність великої кількості документації, форумів та ресурсів для підтримки.

Кожен випуск CentOS підтримується протягом тривалого періоду (зазвичай 10 років), що забезпечує стабільність і надійність для тривалого використання. Через орієнтацію на стабільність, оновлення можуть виходити повільніше порівняно з деякими іншими дистрибутивами. На відміну від RHEL, CentOS не має офіційної комерційної підтримки, хоча спільнота і надає допомогу.

В останні роки CentOS перейшов на модель CentOS Stream, яка відрізняється від традиційного підходу, що може викликати питання щодо довгострокової стабільності.

CentOS є популярним вибором для серверного середовища завдяки своїй стабільності, безпеці та сумісності з RHEL. Він підходить для широкого спектру вебстеків, забезпечуючи надійність і ефективність у роботі [5].

OpenSUSE Leap - це стабільний і надійний дистрибутив Linux, розроблений спільнотою openSUSE. Він базується на SUSE Linux Enterprise (SLE),

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

що забезпечує високу стабільність і підтримку корпоративного рівня. Leap націлений на серверні та настільні середовища, пропонуючи широкі можливості для налаштування та використання.

Завдяки базі з SUSE Linux Enterprise, Leap є дуже стабільним дистрибутивом, що робить його підходящим для виробничих середовищ. OpenSUSE Leap є безкоштовним і відкритим програмним забезпеченням, що дозволяє його використовувати без ліцензійних витрат. Можливість отримати комерційну підтримку через SUSE, що може бути важливим для корпоративних користувачів. OpenSUSE Leap надає доступ до великої кількості програмного забезпечення через офіційні репозиторії openSUSE та сторонні репозиторії. Для легкого налаштування та адміністрування системи використовується YaST (Yet another Setup Tool), яка керує розділами дисків, початковим встановленням системи, управлінням пакунками RPM, мережними оновленнями, налаштуваннями мережі та фаєрволу, користувачами та групами та іншими частинами системи через єдиний інтерфейс. YaST також інтегрується зі SaX2 для керування графічною картою та монітором, сенсорним екраном, додатковими моніторами Xinerama, проте, починаючи з версії 11.2, SaX2 було вилучено із опрограмування ОС. Також було включено багато інших модулів, наприклад, конфігурації Bluetooth та можливість керування всіма встановленими програмами [6].

Як і інші стабільні дистрибутиви, Leap може мати більш повільні оновлення порівняно з дистрибутивами на кшталт Tumbleweed або Fedora.

OpenSUSE Leap є чудовим вибором для тих, хто шукає стабільний та надійний дистрибутив для використання у вебстеці. Завдяки своїй стабільності, безкоштовності та широким можливостям адміністрування, Leap може забезпечити надійну основу для розгортання різноманітних вебдодатків та сервісів [7].

Fedora Server - це серверна редакція дистрибутива Fedora, яка націлена на надання новітніх технологій та рішень для серверів. Вона часто викорис-

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

товується для розробки, тестування та впровадження передових серверних рішень. Fedora Server має коротший життєвий цикл порівняно з деякими іншими дистрибутивами, що дозволяє користувачам завжди мати доступ до останніх нововведень.

Fedora має велику та активну спільноту, що забезпечує швидку підтримку та вирішення проблем. Він використовує модульну архітектуру, що дозволяє адміністраторам налаштовувати систему відповідно до конкретних потреб.

Дистрибутив надає відмінну підтримку Docker, Podman та інших контейнерних технологій, що робить Fedora Server ідеальним для розгортання контейнеризованих додатків. Вбудована система безпеки SELinux (Security-Enhanced Linux) забезпечує користувача потужними інструментами для забезпечення безпеки серверного середовища.

Кожна версія Fedora підтримується лише близько 13 місяців і це вимагає частого оновлення системи. Через використання найновіших технологій Fedora може бути менш стабільним у порівнянні з дистрибутивами, орієнтованими на стабільність, такими як RHEL або CentOS.

Fedora Server є чудовим вибором для тих, хто шукає доступ до найновіших технологій та інструментів у серверному середовищі. Завдяки своїй орієнтації на новітні розробки, цей дистрибутив ідеально підходить для розробки, тестування та впровадження сучасних вебрішень. Однак, його короткий життєвий цикл і можливість нестабільності можуть вимагати додаткової уваги до оновлень та управління системою [8].

FreeBSD - це операційна система, що походить від BSD (Berkeley Software Distribution), одного з найстаріших та найбільш впливових Unix-подібних систем. Вона відома своєю стабільністю, продуктивністю та безпекою, що робить її популярним вибором для серверів і мережевих додатків, які потребують тривалого часу безперебійної роботи. FreeBSD часто використовується для побудови інтернет-послуг і хмарних рішень.

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Система містить вбудовані засоби безпеки, такі як jails для ізоляції додатків, а також підтримує безпечні мережеві протоколи і шифрування.

FreeBSD оптимізована для високої продуктивності, що робить її придатною для роботи з інтенсивними навантаженнями, такими як бази даних, вебсервери і мережеві додатки.

Система використовує BSD ліцензію, яка є однією з найліберальніших відкритих ліцензій, дозволяючи використовувати, модифікувати та розповсюджувати код з мінімальними обмеженнями.

FreeBSD має потужну систему портів і пакетів, що спрощує встановлення та управління програмним забезпеченням.

Порівняно з Linux, FreeBSD може мати меншу підтримку для деяких апаратних пристроїв, особливо новітніх моделей.

Хоча FreeBSD має активну спільноту, вона є меншою порівняно з деякими великими Linux дистрибутивами, що може означати меншу кількість доступних ресурсів та допомоги.

Для новачків, які звикли до інших Unix-подібних систем або Windows, освоєння FreeBSD може зайняти більше часу через її унікальні особливості та інструменти.

FreeBSD є надійною та стабільною операційною системою, яка відмінно підходить для серверних середовищ. Вона пропонує високу продуктивність та безпеку, що робить її привабливим вибором для розгортання вебсерверів та інших інтернет-сервісів. Однак, обмежена підтримка апаратного забезпечення та менша кількість доступного програмного забезпечення можуть вимагати додаткових зусиль від адміністратора [\[9\]](#).

Windows Server 2019 - це операційна система, розроблена компанією Microsoft, спеціально призначена для використання на серверах. Вона надає набір функцій та сервісів, що дозволяють підтримувати та управляти комп'ютерними мережами, забезпечуючи надійну та ефективну роботу інформаційних систем.

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Сім'я Windows Server зародилася у 2003 році, коли Microsoft випустила першу версію, засновану на Windows NT. З того часу вона еволюціонувала, щоб відповідати потребам мінливого світу ІТ, пропонуючи нові функції та можливості з кожним випуском.



Рис. 3. Логотип Windows Server

Сьогодні Windows Server – це не просто операційна система, а ціла платформа, що дає змогу організаціям будь-якого розміру забезпечувати роботу від вебсерверів і баз даних до віртуальних машин і контейнерів, захищати дані завдяки вбудованим функціям безпеки, таким як BitLocker і Windows Defender Advanced Threat Protection та підтримувати гнучкість з гібридними та хмарними можливостями, що дають змогу легко переносити робочі навантаження.

Windows Server пропонує широкий спектр сервісів для організації корпоративних мереж, включаючи служби доменів Active Directory, DNS, DHCP, а також можливості віддаленого доступу і безпеки мережі. Він включає в себе вебсервер IIS, який дозволяє хостити та розгортати вебдодатки та сайти на платформі Windows. IIS підтримує різноманітні технології, такі як ASP.NET, PHP, Python тощо. Дана ОС має вбудовану підтримку для віртуалізації, зокрема Hyper-V, що дозволяє створювати та управляти віртуальними машина-

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

ми. Це дозволяє оптимізувати використання ресурсів сервера та полегшує розгортання та управління додатками.

Windows Server пропонує різноманітні можливості зберігання даних, включаючи службу файлових систем, сховища даних та інтеграцію з обліковими записами користувачів.

Дана ОС має широкі можливості забезпечення безпеки, включаючи вбудовані механізми захисту даних, віддаленого керування та моніторингу, а також інструменти для обмеження доступу користувачів.

Windows Server постійно оновлюється та розширює свій функціонал, щоб забезпечити ефективне управління серверами та інформаційними системами в корпоративному середовищі.

Переваги Microsoft Server:

1. Microsoft Server ідеально підходить для середовищ, де вже використовуються продукти Microsoft, такі як Windows, Office, Exchange і т.д., оскільки він забезпечує відмінну сумісність та інтеграцію між цими продуктами.
2. Вона має потужну систему управління доменами Active Directory, що дозволяє керувати користувачами, комп'ютерами, групами та політиками безпеки в мережі.
3. Microsoft надає регулярні оновлення безпеки та патчі, щоб захистити сервер від вразливостей та загроз. Крім того, в Windows Server є вбудовані засоби захисту, такі як брандмауер, антивірус та системи моніторингу безпеки.
4. Має вбудовану підтримку для платформи віртуалізації Hyper-V, що дозволяє легко створювати та управляти віртуальними машинами.
5. Підтримує різні бази даних, такі як SQL Server, що дозволяє легко налаштовувати та управляти базами даних на сервері.

Windows Server 2022 — остання версія серверної операційної системи від Microsoft, випущена в серпні 2021 року. Ця версія приносить значні пок-

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

ращення у сфери безпеки, гібридних можливостей, продуктивності та управління, порівняно з попередньою версією, Windows Server 2019. Вона має усі особливості попередньої версії, але і має наступні покращення:

- Windows Server 2022 включає Secured-core сервери, які забезпечують додатковий рівень безпеки завдяки інтеграції апаратних і програмних функцій. Це включає захист від вразливостей на рівні мікропрограмного забезпечення та розширені функції захисту пам'яті.
- Підтримка новітнього стандарту протоколу шифрування Transport Layer Security (TLS) 1.3 забезпечує покращену безпеку та швидші з'єднання.
- Інтеграція з Microsoft Defender ATP використовується для покращеного виявлення та захисту від загроз.
- Windows Server 2022 підтримує Azure Arc, що дозволяє централізоване управління як локальними, так і хмарними ресурсами через єдину консоль.
- Автоматизоване управління серверами з допомогою Azure Automanage знижує операційні витрати та підвищує ефективність управління.
- Підтримка для Azure Kubernetes Service на Windows Server 2022 покращує можливості розгортання контейнерів у гібридному середовищі.
- Сервери з підтримкою до 48 терабайтів оперативної пам'яті та 2048 логічних процесорів дозволяють розгортати та обслуговувати великі навантаження та додатки.
- Інновації у сфері низької затримки, надійності та пропускну здатності мережі, включаючи підтримку нових технологій, таких як RDMA over Converged Ethernet (RoCEv2) та програмно-визначених мереж (SDN).
- Додаткові можливості для міграції файлів і серверів, включаючи полегшену міграцію до Azure.

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

- Підтримка оптимізації сховища та покращення продуктивності при використанні файлової системи ReFS (Resilient File System).
- Покращення для віртуальних машин, включаючи швидший запуск та інтеграцію з Azure для резервного копіювання та відновлення.
- Hotpatch - нова функція, що дозволяє встановлювати оновлення без перезавантаження сервера, зменшуючи час простою.
- Підтримка віртуалізації у віртуальних машинах для процесорів AMD, що забезпечує більшу гнучкість у розгортанні віртуальних середовищ.
- Новий Microsoft Edge, заснований на Chromium, тепер доступний на Windows Server 2022, забезпечуючи сучасний і безпечний браузерний досвід.

Windows Server 2022 — це потужне оновлення, яке приносить значні покращення у сфері безпеки, гібридних можливостей та продуктивності. Завдяки новим функціям, таким як Secured-core server, покращена підтримка Azure, а також покращення мережевої та сховищевої продуктивності, ця версія є відмінним вибором для сучасних підприємств, які прагнуть забезпечити високий рівень безпеки та ефективності управління своїми ІТ-ресурсами.

Зважаючи на всі перелічені аспекти, Windows Server є чудовим кандидатом на роль операційної системи, яка стане фундаментом для майбутнього вебстеку. Windows Server 2022 - це найновіша версія даної операційної системи, але у проекті буде використовуватись найпоширеніша на сьогодні Windows Server 2019 [\[10\]](#).

1.2. Огляд вебсервера IIS

Якщо було обрано використовувати Windows Server як операційну систему вебстеку, то буде логічно обрати Internet Information Services як веб сервер, тому що IIS є вбудованим інструментом і для оптимальної роботи не потрібно додаткових встановлень.

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

IIS є вебсервером, розробленим компанією Microsoft, який надає потужний та надійний механізм для розгортання, керування та підтримки вебсайтів та вебдодатків. Він входить у склад операційних систем Windows Server та є одним із найпопулярніших вебсерверів у світі. IIS поширюється з операційними системами родини Windows NT.

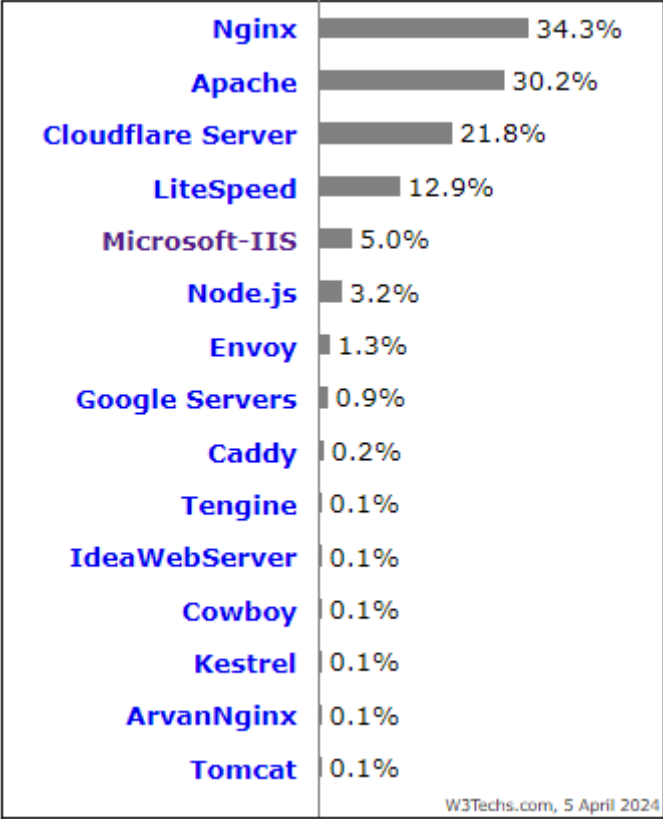


Рис. 4. Рейтинг вебсерверів

Переваги IIS:

Основний компонент IIS — вебсервер, який дозволяє розміщувати в Інтернеті сайти. IIS підтримує протоколи HTTP, HTTPS, FTP, POP3, SMTP, NNTP. IIS п'ятий за популярністю вебсервер за кількістю сайтів, після Nginx, Apache HTTP Server, Cloudflare Server та LiteSpeed.

Internet Information Services (IIS) має потужні можливості для побудови збалансованих кластерів, що забезпечує високу доступність і надійність вебдодатків. Ця функціональність часто відрізняє IIS від конкурентних платформ, де подібні можливості можуть бути обмеженими або менш гнучкими.

IIS підтримує два основних підходи до балансування навантаження: Network Load Balancing (NLB) та Application Request Routing (ARR).

Network Load Balancing (NLB)

NLB працює на рівні мережі і забезпечує розподіл вхідних запитів між кількома серверами. Цей метод балансування навантаження є універсальним і не потребує змін у конфігурації IIS, що робить його простим і зручним для впровадження. NLB інтегрується з операційною системою Windows і може використовуватися з різними веб-стеками, забезпечуючи гнучкість та масштабованість для різноманітних веб-додатків.

Однією з переваг NLB є те, що всі сервери можуть активно брати участь в одночасній обробці вхідних запитів протоколу передачі гіпертексту (HTTP). Ще одна перевага полягає в тому, що в середовищі NLB IIS може бути набагато легше підтримувати поточні оновлення та відкат, забезпечуючи високу доступність веб-додатків [\[11\]](#).

Application Request Routing (ARR)

ARR працює на рівні вебсервера і забезпечує розподіл вхідних HTTP-запитів між серверами на основі заголовків HTTP, змінних сервера та алгоритмів балансування навантаження. Цей підхід вимагає змін конфігурації IIS, але надає більше можливостей для тонкого налаштування і контролю над трафіком. ARR дозволяє налаштовувати правила маршрутизації на основі різних параметрів запиту, таких як URL, заголовки HTTP або вміст запиту [\[12\]](#).

Порівняння NLB та ARR

- Рівень роботи: NLB працює на рівні мережі, тоді як ARR працює на рівні веб-сервера.
- Вимоги до конфігурації: NLB не потребує змін у конфігурації IIS, тоді як ARR вимагає детального налаштування.
- Гнучкість і контроль: ARR надає більше можливостей для тонкого налаштування та контролю над трафіком порівняно з NLB.

Безпека є важливою складовою IIS. Веб-сервер підтримує різні методи аутентифікації, включаючи Basic, Digest, Windows та Forms, а також надає інструменти для налаштування авторизації і захисту даних за допомогою SSL/TLS. Ізоляція додатків у окремих пулах (Application Pool Isolation) забезпечує стабільність і безпеку, дозволяючи різним додаткам працювати незалежно один від одного.

Модульна архітектура IIS дозволяє додавати і налаштовувати різні модулі та розширення, такі як ASP.NET, URL Rewrite та WebSocket Protocol, для розширення функціональності веб-сервера. Це робить IIS надзвичайно гнучким і здатним адаптуватися до потреб різних веб-додатків.

Інтеграція з іншими продуктами Microsoft, такими як SQL Server, Azure та Active Directory, робить IIS зручним для використання в середовищах, побудованих на базі технологій Microsoft. Інструменти для адміністрування, такі як IIS Manager і підтримка PowerShell, дозволяють ефективно управляти веб-сервером, а функції логування та моніторингу допомагають відстежувати продуктивність і забезпечувати надійну роботу веб-додатків.

Недоліки IIS:

1. IIS підтримує тільки операційну систему Windows, що є обмеженням для організацій, які використовують інші платформи.
2. Великі вебсайти та додатки, що працюють під управлінням IIS, вимагають значних обсягів ресурсів, таких як пам'ять та процесор.
3. Налаштування та конфігурація IIS є складним завданням для користувачів без великого досвіду в адмініструванні вебсерверів.
4. Деякі функції IIS можуть вимагати додаткових ліцензій або підписки на підтримку, що може збільшити загальну вартість, а також можуть вимагати використання додаткових рішень або сторонніх модулів для IIS [\[13\]](#)[\[14\]](#).

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

1.3. Вибір системи управління вмістом

Наступним кроком на шляху побудови вебстеку є вибір системи управління вмістом (Content Management System, CMS). Це програмне забезпечення використовується для організації вебсайтів, інших інформаційних ресурсів в Інтернеті або окремих комп'ютерних мереж.

CMS існує сотні, а може і тисячі, тому вибір є дуже великий. Ми зупинимося на декількох та розберемо їх функціонал та переваги.

Orchard Core — це модульна багатокористувацька структура програм із відкритим кодом і CMS для ASP.NET Core. Це переписана Orchard CMS на ASP.NET Core. Вона спеціально розроблена для створення вебсайтів, вебдодатків та інтернет-магазинів з використанням сучасних технологій веброзробки.



Рис. 5. Логотип Orchard Core

Основні характеристики та переваги Orchard Core:

1. Розроблена з використанням ASP.NET Core, що дозволяє їй працювати на різних операційних системах та платформах. Вона також має модульну архітектуру, що дозволяє легко розширювати її функціональність за допомогою різних модулів.
2. Надає гнучкі можливості для створення різноманітних вебсайтів та додатків різного рівня складності. Вона підтримує роботу з різними типа-

		Хімічук О. В.			KKIKB.KP.B – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

ми контенту, маршрутизацію, автентифікацію та інші функціональні можливості.

3. Дозволяє розробникам створювати власні модулі для розширення функціональності вебсайту або додатку. Це дозволяє підганяти систему під конкретні потреби проекту.

4. Має вбудовану підтримку для роботи з різними мовами та культурами, що робить її популярним вибором для міжнародних вебпроектів.

5. Має потужну адміністративну панель, яка дозволяє адміністраторам ефективно керувати вмістом вебсайту та налаштувати його параметри.

6. Підтримка баз даних SQL Server, MySQL, MariaDB, PostgreSQL і SQLite.

7. Модулі та теми тепер використовуються як пакети NuGet. Створити новий вебсайт за допомогою Orchard Core CMS насправді так само просто, як посилання на один метапакет із галереї NuGet.

8. Масштабованість. Оскільки Orchard Core є системою з кількома клієнтами, ви можете розмістити скільки завгодно вебсайтів за допомогою одного розгортання. Типова хмарна машина може паралельно розміщувати тисячі сайтів із ізоляцією бази даних, вмісту, теми та користувачів.

Загалом, Orchard Core є потужною та гнучкою системою управління вмістом, яка надає широкі можливості для створення різноманітних вебсайтів та додатків. Вона підходить як для невеликих особистих проєктів, так і для великих корпоративних вебпорталів [\[15\]](#).

Piranha CMS - це відкрита платформа управління контентом (CMS), побудована на платформі ASP.NET Core. Вона пропонує зручний інтерфейс для редагування контенту, розширюється за допомогою модулів і може використовуватися для додавання функціональності CMS до вже існуючої програми, створення нового вебсайту з нуля або навіть як бекенд для мобільної програми.

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24



Рис. 6. Логотип Piranha CMS

Piranha CMS має архітектуру з високою можливістю компонування, яка використовує стандартний ASP.NET контейнер ін'єкції залежностей. Усі різні служби можна замінити, і якщо ви не знайдете реалізацію, яка б відповідала вашим потребам, це так само просто, як впровадження інтерфейсу, щоб створити свій власний.

Програма менеджера побудована як ASP.NET програма з Razor Pages, Vue.js і Bootstrap 4. Кожна сторінка в менеджері має власну Vue програму, яка створюється після повернення сторінки із сервера. Усі багаторазові частини в менеджері також мають власний Vueдодаток. Причина вибору цього дизайну та відмови від створення повноцінного клієнта JavaScript полягає в тому, що ви можете вибрати, як ви хочете створити власні сторінки в менеджері, будь це MVC або Razor Pages.

Якщо ви хочете розповсюдити набір користувацьких компонентів, хороший спосіб зробити це — упакувати їх у модуль. У Piranha модуль насправді є нічим іншим, як пакетом NuGet (або проектом, якщо ви створюєте модуль для себе), який надає деякі методи розширення та реєструє клас, що реалізує інтерфейс Piranha.Extend.IModule.

Основні особливості Piranha CMS включають:

1. Piranha CMS побудована на базі архітектури, яка сприяє легкості розширення та налаштування. Ви можете додавати нові функції та модулі,

такі як блоги, фотогалереї або інтернет-магазини, а також розширювати функціональність за допомогою власних модулів.

2. Piranha CMS є проектом з відкритим вихідним кодом, що означає, що ви можете переглядати, змінювати і використовувати його безкоштовно. Велика активна спільнота користувачів і розробників допомагає вирішувати проблеми та надає підтримку.

3. Piranha CMS має вбудовану підтримку мовних ресурсів, що дозволяє легко створювати міжнародні вебсайти з різними версіями контенту для різних мов.

4. Платформа пропонує інструменти для оптимізації пошукової видимості вебсайту, включаючи налаштування URL-адрес, мета-тегів і інші аспекти, які допомагають збільшити рейтинг в пошукових системах.

5. Piranha CMS побудований на базі ASP.NET Core, що забезпечує високу продуктивність, масштабованість і безпеку. Він інтегрується з іншими компонентами ASP.NET Core, такими як Identity, MVC і Entity Framework, що робить його потужним і гнучким рішенням для веброзробки [16].

Umbraco - це відкрита платформа управління контентом (CMS), побудована на платформі ASP.NET яка дозволяє створювати красиві та сучасні вебсайти. Вона включає інструменти для створення і управління вебсайтами, вебдодатками та інтернет-магазинами.



Рис. 7. Логотип Umbraco

		Хімічук О. В.			KKIKB.KP.B – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Umbraco є проектом з відкритим вихідним кодом, що означає, що ви можете безкоштовно використовувати, змінювати і розповсюджувати його. Відкритий вихідний код також сприяє швидкому розвитку і підтримці платформи завдяки активній спільноті розробників.

Umbraco має зручний інтерфейс для редагування контенту, який дозволяє навіть нетехнічним користувачам легко додавати та редагувати вміст на вебсайті. Це робить платформу популярним вибором для веброзробників та контент-менеджерів.

Umbraco надає широкі можливості для налаштування і розширення функціональності за допомогою різноманітних плагінів, модулів та розширень. Ви можете розробляти власні модулі або використовувати готові рішення з маркетплейсу Umbraco.

Платформа має вбудовані інструменти для оптимізації пошукової видимості вебсайту, включаючи дружні URL-адреси, мета-теги, карту сайту та інші SEO-функції.

Umbraco підтримує мультимовність, що дозволяє створювати вебсайти з контентом на різних мовах і керувати ними з одного місця.

Основні особливості та переваги:

1. Umbraco є проектом з відкритим вихідним кодом, що дозволяє розробникам вносити зміни в код платформи, розробляти розширення та власні модулі.
2. Інтерфейс Umbraco дуже зручний і інтуїтивно зрозумілий. Це робить його ідеальним вибором для контент-менеджерів та не-технічних користувачів.
3. Umbraco надає гнучкість в налаштуванні вебсайтів та розширюванні їх функціональності за допомогою різноманітних плагінів та модулів.
4. Платформа має вбудовані інструменти для оптимізації пошукової видимості, що допомагає вам піднятися в результатах пошуку.

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

5. Umbraco підтримує роботу з багатьма мовами, що дозволяє створювати міжнародні вебсайти.

Отже, Umbraco є чудовою системою управління вмістом для майбутнього вебсайту, тому її і будемо застосовувати [17].

1.4. Вибір СУБД

Вибір системи управління базами даних (СУБД) є не менш важливим, ніж вибір інших компонентів стеку, оскільки вона відіграє ключову роль у зберіганні, організації та доступі до даних для вебдодатків. Правильно підібрана СУБД може значно вплинути на продуктивність, масштабованість, безпеку та надійність вебдодатку. Наприклад, реляційні бази даних, такі як MySQL або PostgreSQL, часто використовуються для додатків, які потребують структурованого зберігання даних, тоді як NoSQL бази даних, такі як MongoDB, можуть бути кращим вибором для додатків з неструктурованими даними або великими обсягами записів. Вибір правильної СУБД може значно вплинути на швидкодію та ефективність роботи вашого вебдодатку, тому це важливий аспект при плануванні та розробці проекту.

Microsoft SQL Server — система управління базами даних, яка розробляється корпорацією Microsoft. Як сервер даних виконує головну функцію по збереженню та наданню даних у відповідь на запити інших застосунків, які можуть виконуватися як на тому ж самому сервері, так і у мережі.



Рис. 9. Емблема SQL Server

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Мова, що використовується для запитів — Transact-SQL, створена спільно Microsoft та Sybase. Transact-SQL є реалізацією стандарту ANSI / ISO щодо структурованої мови запитів SQL із розширеннями. Використовується як для невеликих і середніх за розміром баз даних, так і для великих баз даних масштабу підприємства. Багато років вдало конкурує з іншими системами керування базами даних.

SQL Server - це система управління базами даних (СУБД) від компанії Microsoft. Вона пропонує широкий набір функцій для зберігання, керування та опрацювання даних, що робить її популярним вибором для підприємств та розробників програмного забезпечення.

Ось деякі ключові характеристики SQL Server:

1. Потужність та масштабованість: SQL Server може працювати з великими обсягами даних та підтримувати велику кількість одночасних з'єднань, що робить його ідеальним вибором для підприємств з великими обсягами даних.
2. Безпека даних: SQL Server має широкий набір інструментів для захисту даних, включаючи механізми автентифікації, авторизації, шифрування та аудиту.
3. Управління даними: SQL Server надає засоби для ефективного управління даними, включаючи можливості індексування, оптимізації запитів та моніторингу продуктивності.
4. Висока доступність: SQL Server пропонує різні можливості для забезпечення високої доступності даних, включаючи резервне копіювання, реплікацію та кластеризацію [\[18\]\[19\]](#).

SQL Server має різні версії, зокрема, лінійка продуктів Standard, Express, Developer, Enterprise і Web. Далі розглянемо їх особливості.

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Microsoft SQL Server Standard — це потужна та надійна версія SQL Server, яка містить основні функції, необхідні для більшості програм. Це включає в себе загальні засоби розробки, управління даними та адміністрування баз даних для ефективного керування базами даних з мінімальними ресурсами. Створена для підприємств середнього розміру, які потребують базу даних із багатим набором функцій для управління даними, безпеки та високої доступності, але без додаткових витрат на більш дорогі версії. SQL Server Standard забезпечує баланс між функціональністю, продуктивністю та вартістю, що робить її популярним вибором для багатьох організацій [21].

Ця версія SQL Server включає всі основні функції, необхідні для ефективного управління даними. Це включає потужні засоби для створення, зберігання та обробки даних, зручні інструменти для адміністрування бази даних, а також можливість масштабування для підтримки зростаючих вимог бізнесу.

Однією з ключових особливостей SQL Server Standard є підтримка багатокористувацького середовища, що дозволяє багатьом користувачам одночасно працювати з базою даних без втрати продуктивності. Це досягається завдяки розширеним механізмам управління транзакціями, блокуванню та ізоляції, які забезпечують цілісність та консистентність даних.

SQL Server Standard також пропонує інтегровані засоби для забезпечення високої доступності та відновлення даних. Функції, такі як основні механізми резервного копіювання та відновлення, дозволяють швидко відновлювати дані у разі збою.

Безпека є однією з головних переваг SQL Server Standard. Вона включає потужні засоби шифрування даних, такі як Transparent Data Encryption (TDE), яка захищає дані від несанкціонованого доступу. Крім того, підтримка Row-Level Security та Dynamic Data Masking дозволяє контролювати доступ до конфіденційних даних та приховувати їх від несанкціонованих користувачів.

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Для інтеграції даних та створення аналітичних звітів SQL Server Standard пропонує підтримку SQL Server Integration Services (SSIS) та SQL Server Reporting Services (SSRS). Це дозволяє автоматизувати процеси обробки даних та створювати інформативні звіти для аналізу та прийняття рішень. Хоча SSIS у цій версії не настільки потужна, як у версії Enterprise, вона все ж надає необхідні інструменти для більшості ETL-процесів.

Завдяки підтримці реплікації, SQL Server Standard дозволяє синхронізувати дані між різними серверами, що забезпечує їхню консистентність та доступність. Це особливо важливо для організацій, які мають розподілену структуру та потребують доступу до актуальних даних у різних географічних локаціях.

Загалом, Microsoft SQL Server Standard є ідеальним вибором для підприємств середнього розміру, які шукають надійне та потужне рішення для управління даними. Вона забезпечує всі необхідні функції для ефективної роботи з даними, високої доступності та безпеки, а також пропонує зручні інструменти для інтеграції та аналізу даних. Ця версія надає організаціям можливість отримати всі переваги SQL Server без необхідності великих інвестицій, що робить її оптимальним рішенням для багатьох бізнесів [18][22].

Microsoft SQL Server Express – це безкоштовна версія популярної системи управління реляційними базами даних, розроблена корпорацією Microsoft. Вона орієнтована на невеликі додатки, навчальні проекти, а також для тих, хто тільки починає свою роботу з SQL Server. Основна мета SQL Server Express – надати доступ до потужних можливостей SQL Server без фінансових витрат, що робить її ідеальним вибором для розробників-початківців і малих бізнесів.

SQL Server Express створено з думкою про зручність. Він легко встановлюється і налаштовується, що дозволяє користувачам швидко розпочати роботу з базами даних без необхідності у складних конфігураціях.

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Хоча SQL Server Express є потужним інструментом, він має певні обмеження. Максимальний розмір бази даних обмежений до 10 ГБ, підтримується до 1 ГБ оперативної пам'яті та використовується лише один фізичний процесор. Ці обмеження роблять його менш підходящим для великих або високонавантажених додатків, але цілком придатним для малих проектів.

SQL Server Express повністю сумісний з іншими версіями SQL Server. Це означає, що розробники можуть розпочати свій проект на Express, а потім легко перейти на більш потужну версію, якщо їхні потреби зростуть.

Незважаючи на те, що SQL Server Express є безкоштовною версією, він включає всі основні засоби безпеки та надійності, що й інші версії SQL Server. Це гарантує, що дані залишаються захищеними та цілісними.

SQL Server Express підтримує основні функції сучасних баз даних, включаючи Transact-SQL, індексацію, транзакції, а також інші можливості, які дозволяють створювати ефективні та продуктивні додатки.

Microsoft SQL Server Express є чудовим інструментом для розробників, які хочуть навчитися працювати з SQL Server без великих фінансових вкладень. Вона забезпечує всі необхідні функції для створення, управління та обслуговування баз даних, дозволяючи розробникам зосередитися на написанні коду та розвитку своїх додатків.

Microsoft SQL Server Express – це ідеальний стартовий майданчик для тих, хто хоче розпочати свою кар'єру в розробці баз даних або потребує надійного інструменту для невеликих проектів. Завдяки своїй безкоштовності, простоті у використанні та потужним можливостям, SQL Server Express залишається популярним вибором серед розробників і малих підприємств по всьому світу [\[18\]\[19\]\[22\]](#).

Microsoft SQL Server Developer — це повнофункціональна версія SQL Server, яка надає всі можливості версії Enterprise, але призначена виключно

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

для розробки, тестування та створення прототипів. Ця версія підтримує широкий спектр функцій сховища даних, додає підтримку для більшої кількості користувачів, баз даних і транзакцій. Він також містить кілька інших розширених функцій, таких як стиснення даних, покращений захист і підтримка великих розмірів баз даних. Це ідеальний вибір для компаній, які зосереджуються на масштабованості та продуктивності [21].

Однією з головних переваг SQL Server Developer є те, що він дозволяє використовувати всі розширені можливості та функції, доступні у версії Enterprise, без додаткових витрат. Це означає, що розробники можуть використовувати такі інструменти, як Integration Services (SSIS) для складних ETL-процесів, Analysis Services (SSAS) для багатовимірного аналізу та Reporting Services (SSRS) для створення інтерактивних звітів.

SQL Server Developer також підтримує всі розширені функції безпеки, включаючи шифрування Always Encrypted, Row-Level Security та Dynamic Data Masking. Функції високої доступності та відновлення, такі як Always On Availability Groups, дозволяють створювати надійні резервні копії та забезпечувати безперебійну роботу додатків. Можливість використовувати In-Memory OLTP (Online Transaction Processing) значно підвищує продуктивність додатків, що працюють з великими обсягами даних. SQL Server Developer також підтримує всі типи реплікації, включаючи snapshot, transactional та merge, що дозволяє ефективно синхронізувати дані між різними серверами та забезпечувати їхню консистентність.

Таким чином, Microsoft SQL Server Developer є незамінним інструментом для розробників, які хочуть створювати потужні, масштабовані та безпечні додатки, використовуючи всі можливості SQL Server без обмежень та додаткових витрат [18][19][22].

Microsoft SQL Server Enterprise — це найпотужніша та найфункціональніша версія SQL Server, призначена для великих підприємств і організа-

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

цій з високими вимогами до продуктивності, масштабованості, надійності та безпеки. Ця версія пропонує найширший набір функцій і можливостей, що робить її ідеальним рішенням для критично важливих бізнес-додатків, обробки великих обсягів даних та реалізації складних аналітичних завдань.

Однією з ключових переваг SQL Server Enterprise є її здатність працювати з великими базами даних і високими навантаженнями. Вона підтримує не лише стандартні можливості для управління даними, але й надає розширені функції для підвищення продуктивності, такі як In-Memory OLTP (Online Transaction Processing) та Columnstore Indexes. In-Memory OLTP дозволяє значно прискорити обробку транзакцій, зберігаючи дані в пам'яті, а Columnstore Indexes оптимізують роботу з аналітичними запитами, забезпечуючи швидкий доступ до великих обсягів даних.

Для забезпечення високої доступності та відмовостійкості SQL Server Enterprise пропонує такі розширені функції, як Always On Availability Groups. Ця технологія дозволяє створювати декілька копій баз даних, що синхронізуються в режимі реального часу, забезпечуючи безперервну доступність даних навіть у разі збою основного сервера. Крім того, Enterprise версія підтримує розширене резервне копіювання та відновлення даних, що дозволяє мінімізувати втрати даних у разі аварійних ситуацій.

Безпека є ще одним важливим аспектом SQL Server Enterprise. Крім стандартних функцій шифрування даних, таких як Transparent Data Encryption (TDE), ця версія включає такі розширені засоби захисту, як Always Encrypted, яка дозволяє шифрувати дані на рівні клієнта, забезпечуючи їхню конфіденційність навіть на сервері. Крім того, функція Fine-Grained Auditing надає можливість детального контролю та моніторингу доступу до даних, що допомагає виявляти та запобігати потенційним загрозам.

Для аналітики та бізнес-інтелекту SQL Server Enterprise пропонує повний набір інструментів, включаючи SQL Server Analysis Services (SSAS) для

		Хімичук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

багатовимірний аналіз даних, SQL Server Integration Services (SSIS) для складних ETL-процесів та SQL Server Reporting Services (SSRS) для створення інтерактивних звітів. Ці інструменти дозволяють організаціям ефективно обробляти та аналізувати великі обсяги даних, отримуючи цінні інсайти для прийняття стратегічних рішень.

SQL Server Enterprise також підтримує масштабованість та інтеграцію з іншими системами завдяки таким технологіям, як Data Partitioning та Distributed Replay. Data Partitioning дозволяє розділяти великі бази даних на менші частини, що полегшує їх управління та підвищує продуктивність. Distributed Replay дозволяє тестувати зміни в базі даних на копії реальних навантажень, що допомагає виявляти потенційні проблеми до їх впровадження в продуктивне середовище.

Загалом, Microsoft SQL Server Enterprise є незамінним рішенням для великих підприємств, які потребують найвищого рівня продуктивності, масштабованості та безпеки. Ця версія забезпечує всі необхідні інструменти та функції для ефективного управління даними, реалізації складних аналітичних завдань та забезпечення безперервності бізнес-процесів. Завдяки своїй потужності та надійності, SQL Server Enterprise допомагає організаціям максимально використовувати свої дані для досягнення бізнес-цілей та підвищення конкурентоспроможності [\[18\]\[19\]\[22\]](#).

Microsoft SQL Server Web — це спеціалізована версія SQL Server, розроблена для хостинг-провайдерів і розробників вебдодатків, які потребують надійного та економічно ефективного рішення для управління базами даних. Ця версія пропонує баланс між функціональністю та вартістю, забезпечуючи основні можливості SQL Server для створення та управління вебдодатками без зайвих витрат на додаткові функції, які не завжди потрібні для вебсценаріїв.

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Однією з ключових особливостей SQL Server Web є її орієнтація на вебдодатки. Вона включає всі основні можливості для роботи з даними, такі як управління транзакціями, створення таблиць, індексів та запитів, забезпечуючи при цьому високу продуктивність і надійність. Ця версія підтримує до 64 ГБ оперативної пам'яті та до чотирьох процесорів, що достатньо для більшості вебдодатків середнього та малого розміру.

SQL Server Web включає всі основні функції безпеки SQL Server, такі як шифрування даних (Transparent Data Encryption), управління правами доступу та аудит, що дозволяє забезпечити захист конфіденційної інформації. Крім того, функція Dynamic Data Masking дозволяє приховувати чутливі дані від неавторизованих користувачів, що особливо важливо для вебдодатків, які обслуговують численних користувачів.

Для розробників вебдодатків SQL Server Web пропонує зручні інструменти для інтеграції та розробки. Підтримка T-SQL та інших стандартних мов програмування для баз даних дозволяє швидко створювати та керувати базами даних, а вбудовані засоби адміністрування спрощують управління сервером. Крім того, SQL Server Web легко інтегрується з іншими продуктами Microsoft, такими як Visual Studio та .NET, що полегшує розробку та розгортання вебдодатків.

SQL Server Web також підтримує реплікацію даних, що дозволяє синхронізувати бази даних між різними серверами. Це особливо корисно для вебдодатків, які мають розподілену архітектуру та потребують доступу до актуальних даних у різних географічних локаціях. Реплікація забезпечує високу доступність та надійність даних, мінімізуючи ризики втрати інформації.

Загалом, Microsoft SQL Server Web є оптимальним вибором для хостинг-провайдерів і розробників вебдодатків, які шукають надійне та економічно ефективне рішення для управління базами даних. Вона забезпечує всі необхідні інструменти та функції для ефективної роботи з даними, високої

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

доступності та безпеки, при цьому залишаючись доступною за ціною. Завдяки своїй орієнтації на вебдодатки, SQL Server Web допомагає розробникам створювати продуктивні, надійні та безпечні вебрішення, які відповідають сучасним вимогам бізнесу та користувачів [18][19][22].

У майбутньому проєкті SQL Server може використовуватися як основна база даних для зберігання даних нашого вебстеку, включаючи інформацію про користувачів, контент, налаштування та інше. Його можна використовувати для зберігання даних вебдодатку, а також для виконання запитів та забезпечення доступу до цих даних через вебсайти, служби та інші компоненти. Це дозволить ефективно керувати та масштабувати наш вебпроект з врахуванням зростання обсягів даних та потоків користувачів. До того ж SQL Server є продуктом Microsoft, а тому легко впишеться у проєкт разом із іншими продуктами цієї компанії, що використовуються у стеці.

Висновок: У першому розділі було проведено аналіз компонентів вебстеку, розглянуто їхні особливості та можливості. В решті було вирішено використати у вебстеці такі компоненти, як Windows Server 2019, IIS Server, SQL Server Express та Umbraco CMS.

		Хімічук О. В.			KKIKB.KP.B – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

РОЗДІЛ 2. ВСТАНОВЛЕННЯ ТА НАЛАШТУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ ВЕБСТЕКУ

2.1. Встановлення Windows Server 2019

Першим кроком до успішного розгортання вебстеку є встановлення операційної системи. У даному випадку це Windows Server 2019, яка встановлюється на віртуальну машину у середовищі Virtual Box. Образ Windows Server можна вільно завантажити із офіційного сайту Microsoft.

Після успішного запуску образу віртуальної машини можна побачити вікно як на рисунку, у якому пропонується вибрати мову встановлення, формат часу та розкладку клавіатури.

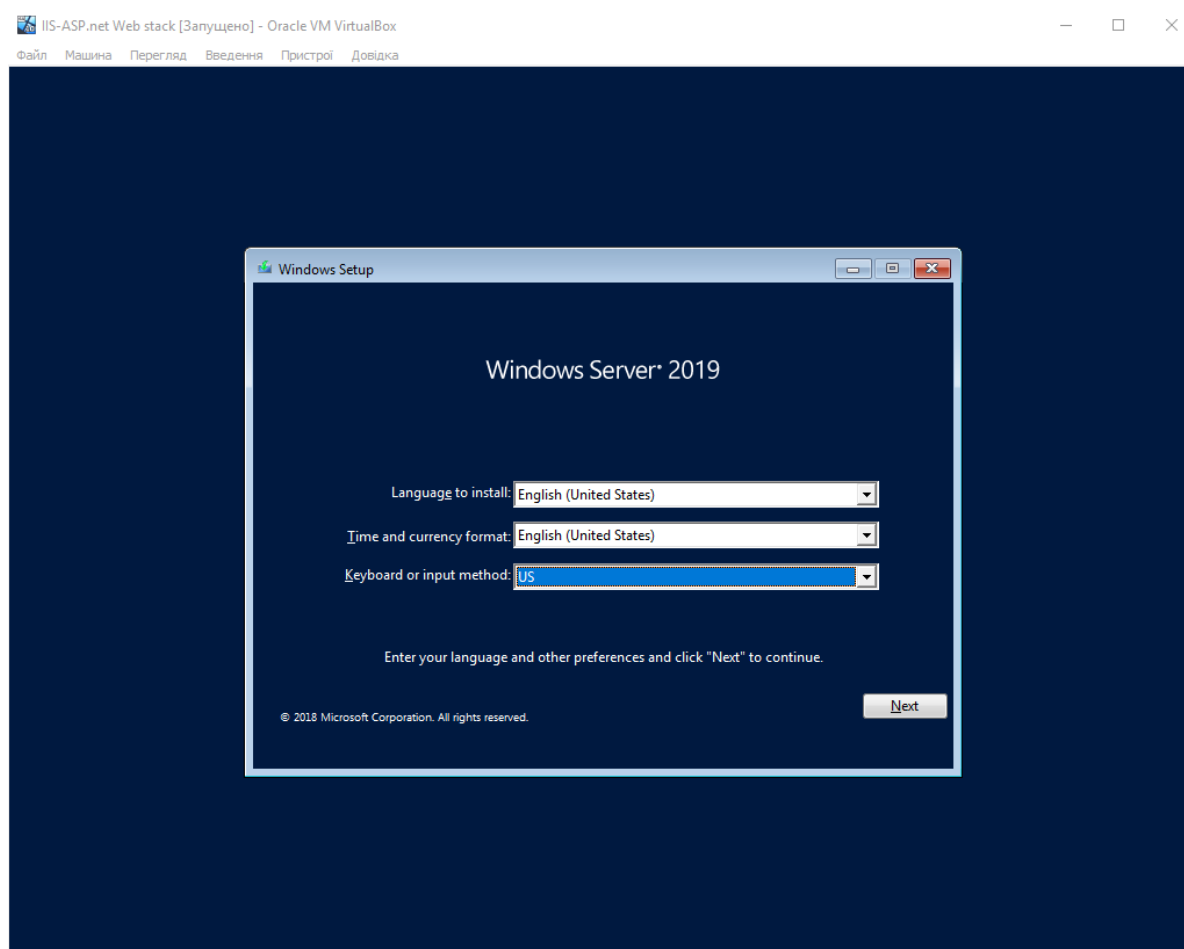


Рис. 10. Процес встановлення Windows Server, вибір мови

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

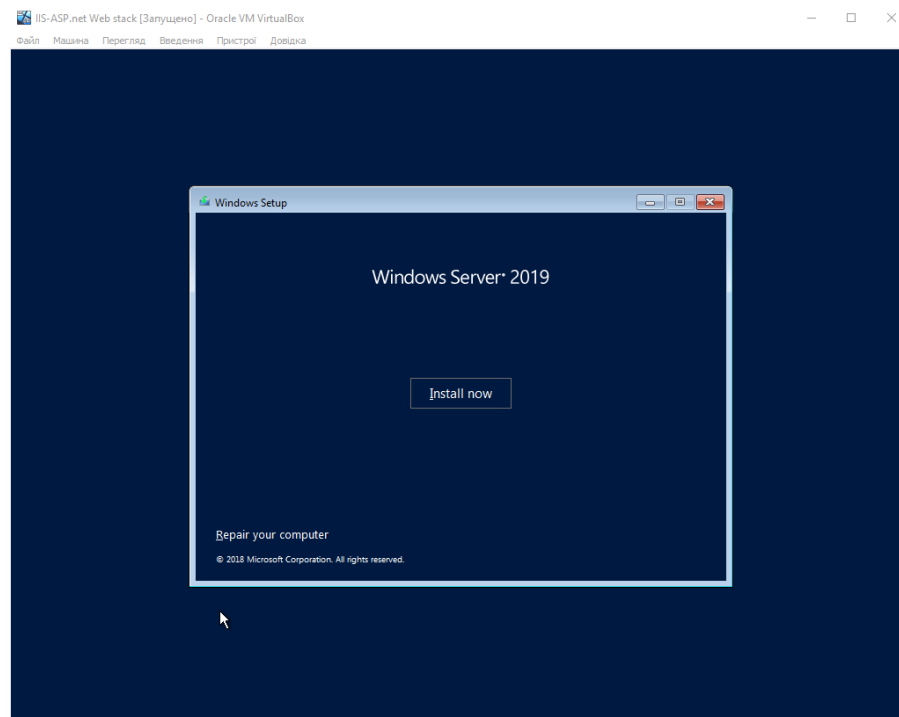


Рис. 11. Процес встановлення Windows Server

Продовжуючи встановлення Windows Server слід вибрати редакцію операційної системи. На рисунку наведено 4 версії, серед яких було вибрано Windows Server 2019 Standard (Desktop Experience).

Windows Server 2019 Standard розроблений для середніх та великих підприємств, що потребують більшої функціональності та масштабованості. Ця версія підтримує до двох фізичних процесорів і необмежену кількість користувачів. Standard включає в себе всі основні функції серверної ОС, такі як Hyper-V для віртуалізації, зберігання даних, мережеві служби та функції безпеки. Standard також підтримує такі функції, як контейнеризація і вбудовані засоби для створення доступних середовищ та забезпечення відновлення після аварій.

Windows Server 2019 Datacenter призначений для великих організацій і дата-центрів, що потребують високого рівня масштабованості, віртуалізації і продуктивності. Ця версія включає всі функції Standard, але надає додаткові можливості для високонавантажених середовищ. Datacenter підтримує необмежену кількість віртуальних машин і контейнерів, а також включає такі функції, як Shielded Virtual Machines, Software-Defined Networking (SDN) та Storage Spaces

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Direct. Це робить її ідеальним вибором для організацій, що мають великі вимоги до масштабованості і безпеки.

Відмінності версій Standard і Datacenter:

Табл. 1. Загальнодоступні можливості

Функції, доступні загальному	Windows Server 2019 Standard	Windows Server 2019 Datacenter
Програмно-визначена мережа	Ні	Так
Репліка сховища	Так, (1 партнерство та 1 група ресурсів з одним томом у 2 ТБ)	Так, без обмежень
Локальні дискові простори	Ні	Так
Успадкована активація	Як гість, розміщений у центрі обробки даних	Вузол чи гість

Табл. 2. Блокування та обмеження

Блокування та обмеження	Windows Server 2019 Standard	Windows Server 2019 Datacenter
Можна використовувати як гостя віртуалізації	Так; 2 віртуальні машини, а також один вузол Hyper-V на ліцензію	Так; необмежену кількість віртуальних машин та один вузол Hyper-V на ліцензію.

Табл. 3. Ролі сервера

Доступні ролі Windows Server	Windows Server 2019 Standard	Windows Server 2019 Datacenter
Мережевий контролер	Ні	Так

Табл. 4. Функції

Доступні компоненти Windows Server	Windows Server 2019 Standard	Windows Server 2019 Datacenter
Контейнери	Так (контейнери Windows – без обмежень; контейнери Hyper-V – до двох)	Так (контейнери Windows і контейнери Hyper-V - без обмежень)
Служба захисту вузла – підтримка Hyper-V	Ні	Так [23]

Версії Desktop Experience додають графічний інтерфейс користувача GUI в ОС і деякі додаткові компоненти, характерні для настільних версій Windows. Це дозволяє працювати з Windows, який включає в себе звичні для користувацької версії елементи ОС, такі як робочий стіл, меню Пуск, провідник файлів і інші графічні інструменти.

Було обрано випуск Standard через його нижчу ціну у порівнянні із Datacenter і задовільний функціонал. А Desktop Experience дозволить комфортно використовувати такі інструменти як браузер, засоби розробки та інші за рахунок наявності GUI.

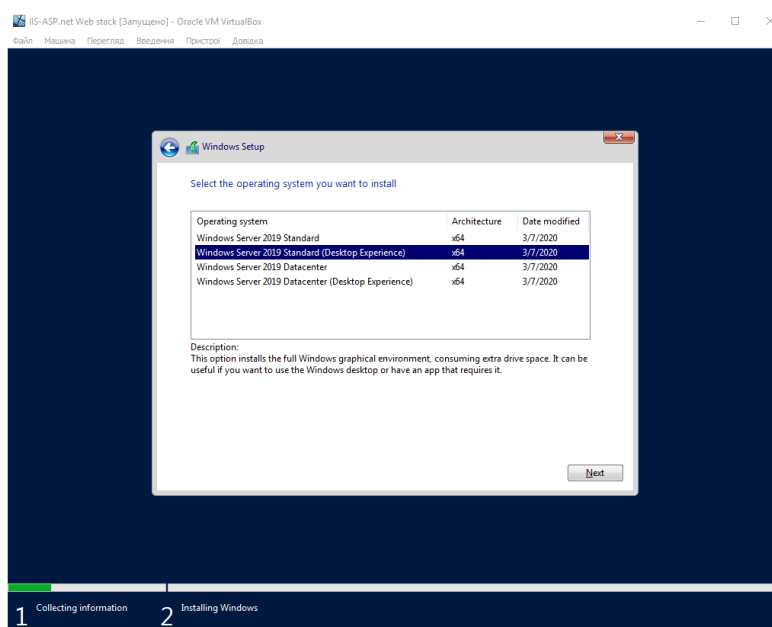


Рис. 12. Процес встановлення Windows Server, вибір редакції

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Далі необхідно вибрати опції щодо ліцензійного угоди, типу встановлення та розділ диска для встановлення (малюнки).

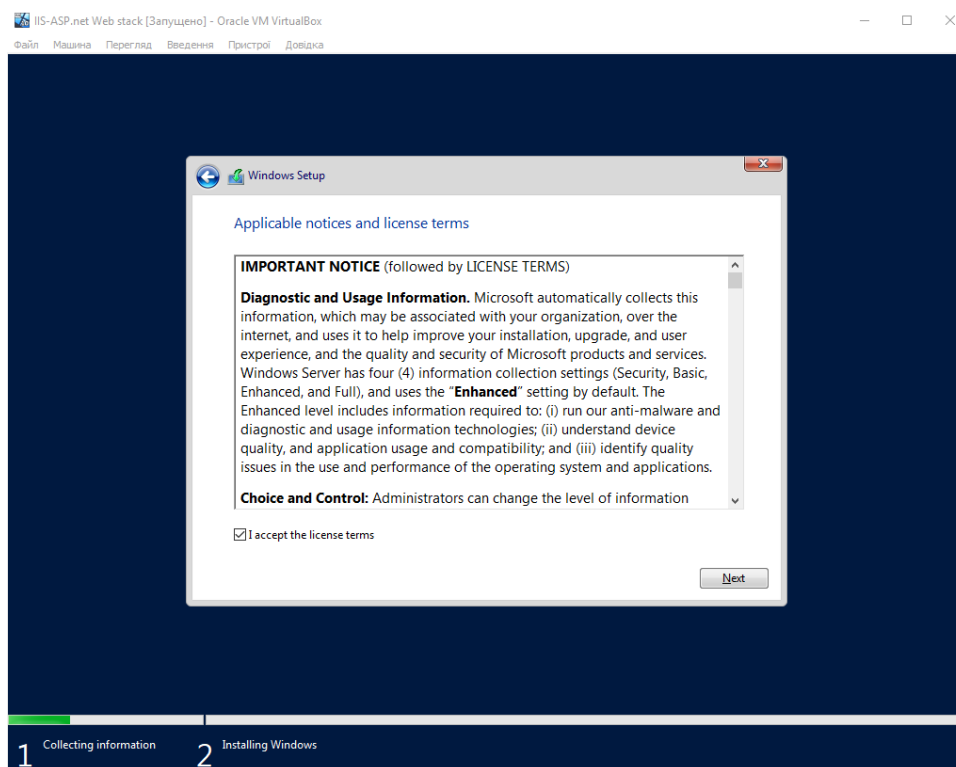


Рис. 13. Процес встановлення Windows Server, погодження із ліцензійною угодою

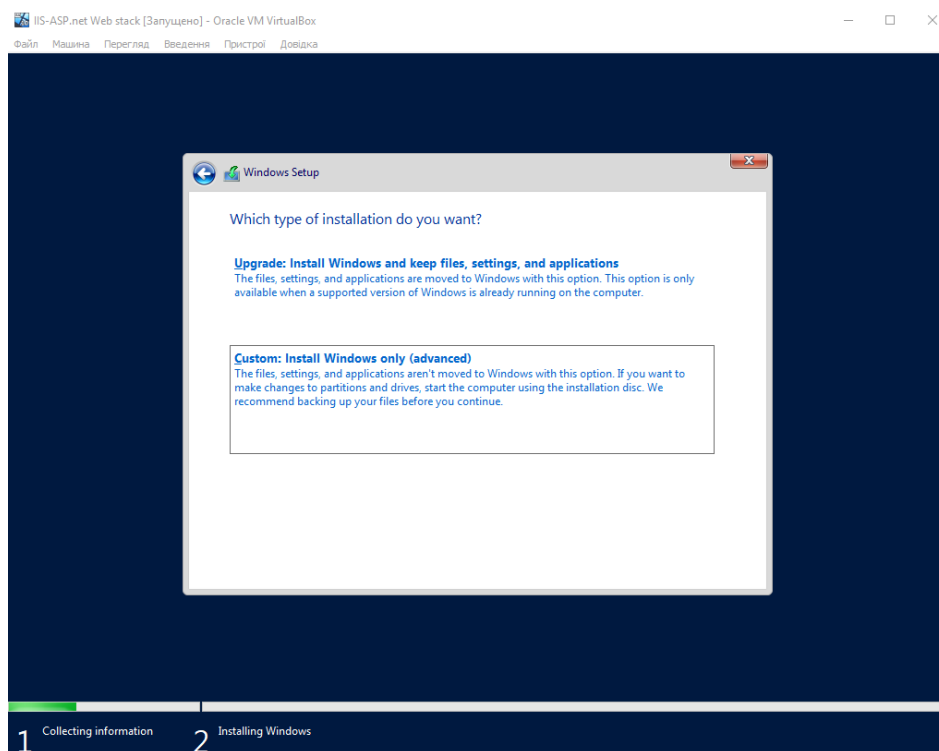


Рис. 14. Процес встановлення Windows Server, вибір типу встановлення

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

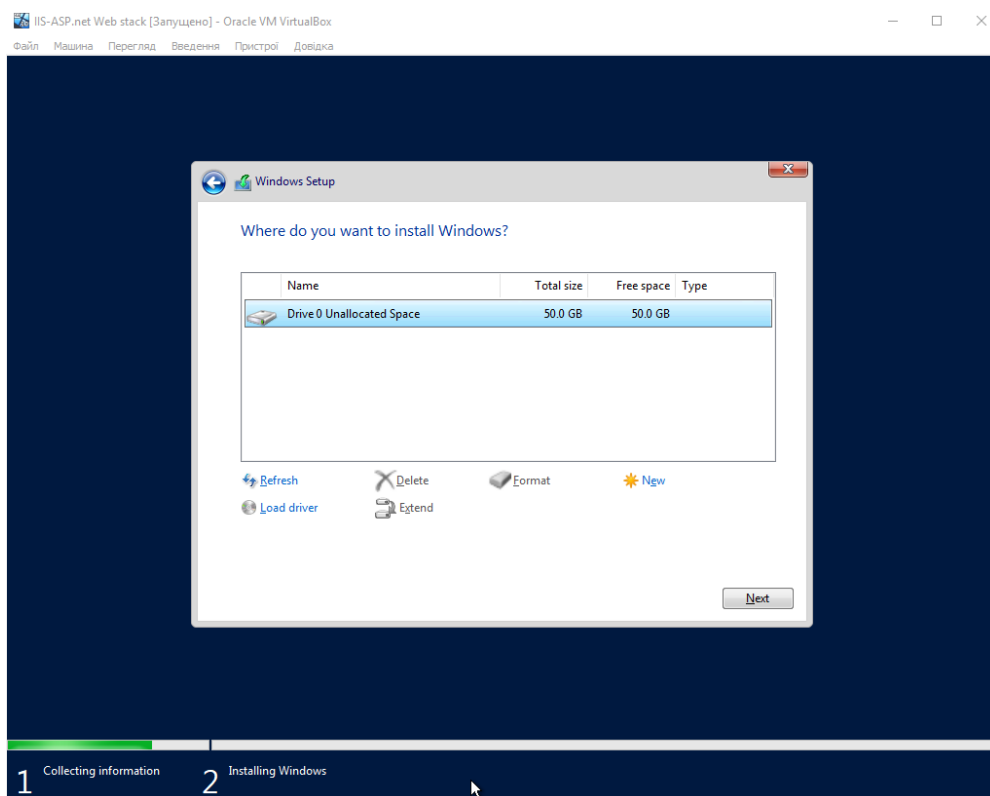


Рис. 15. Процес встановлення Windows Server, вибір дискового простору

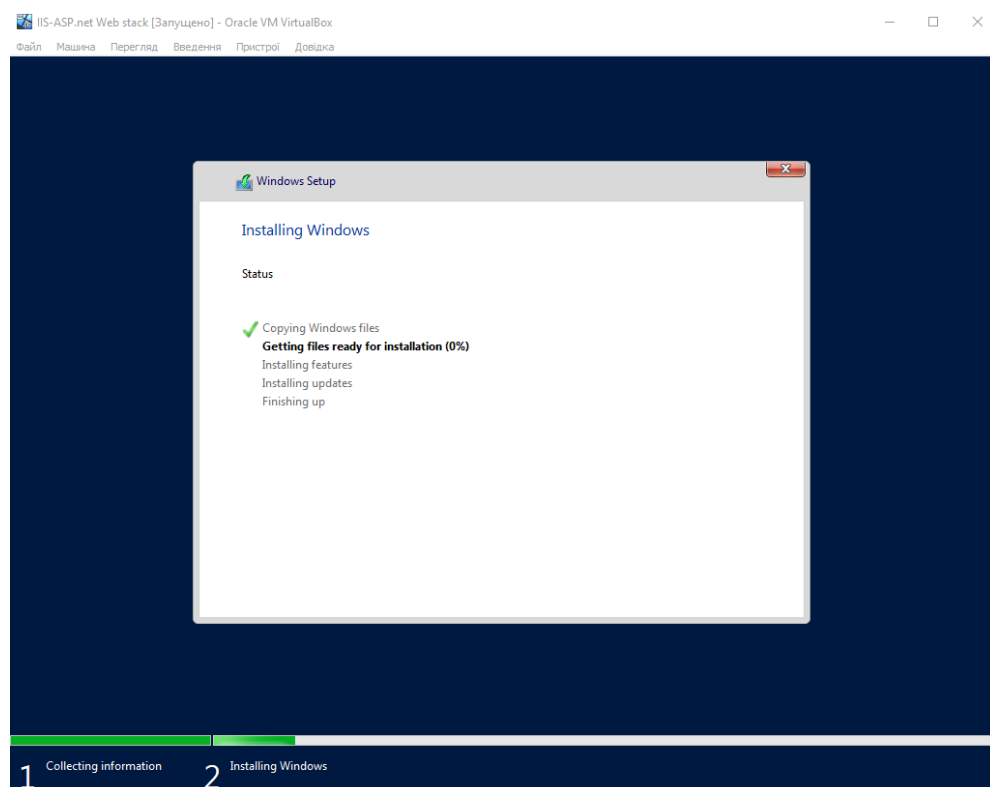


Рис. 16. Процес встановлення Windows Server

Після закінчення встановлення потрібно створити пароль для користувача Administrator. Даний користувач у системі Windows Server має адміністративні

		Хімичук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

привілеї і повноваження. Він є головним адміністратором сервера і має доступ до всіх функцій та ресурсів, необхідних для управління системою. Цей користувач відповідає за налаштування системи, управління користувачами та групами, встановлення програмного забезпечення, забезпечення безпеки системи та багато іншого. Повний доступ до облікового запису Administrator може бути надзвичайно потужним і потенційно небезпечним, тому важливо використовувати його з обережністю та обмежувати доступ до нього тільки кваліфікованим персоналом [24].

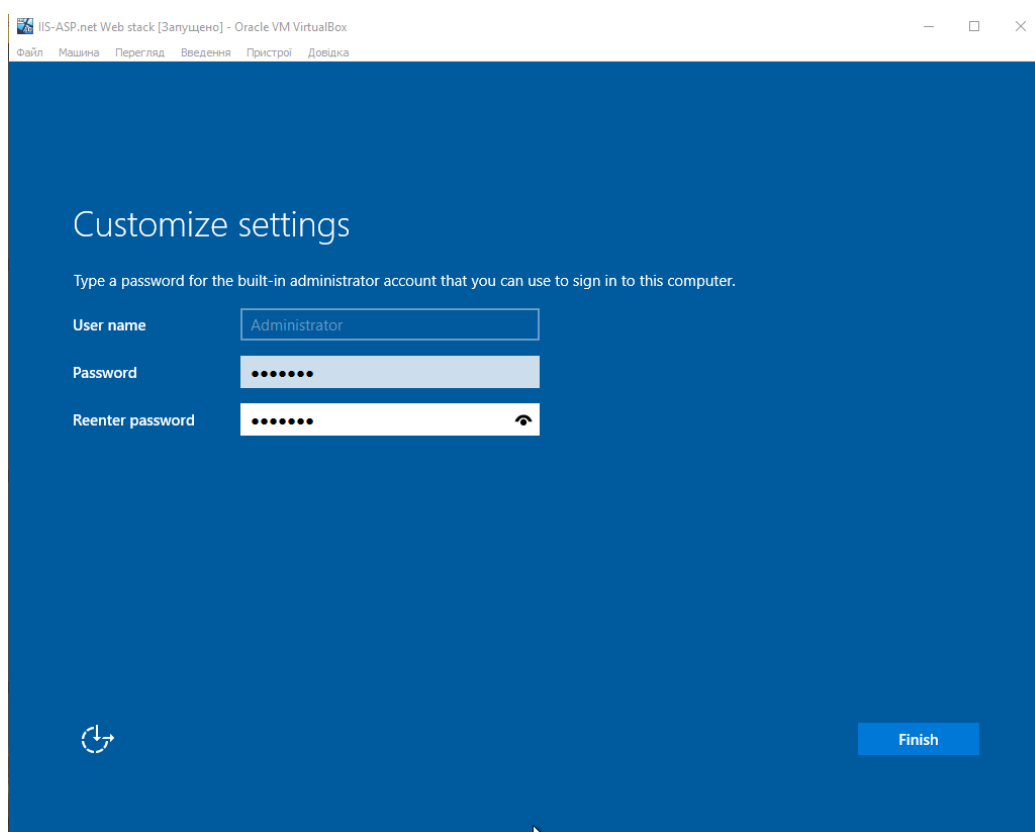


Рис. 17. Створення пароля для користувача Administrator

2.2. Додавання ролі IIS сервера

Налаштування IIS здійснюється за допомогою додатку Server Manager. Для цього потрібно розгорнути випадаючий список Manage та вибрати пункт Add Roles and Features. Тоді з'явиться вікно Add Roles and Features Wizard як на рисунку .

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

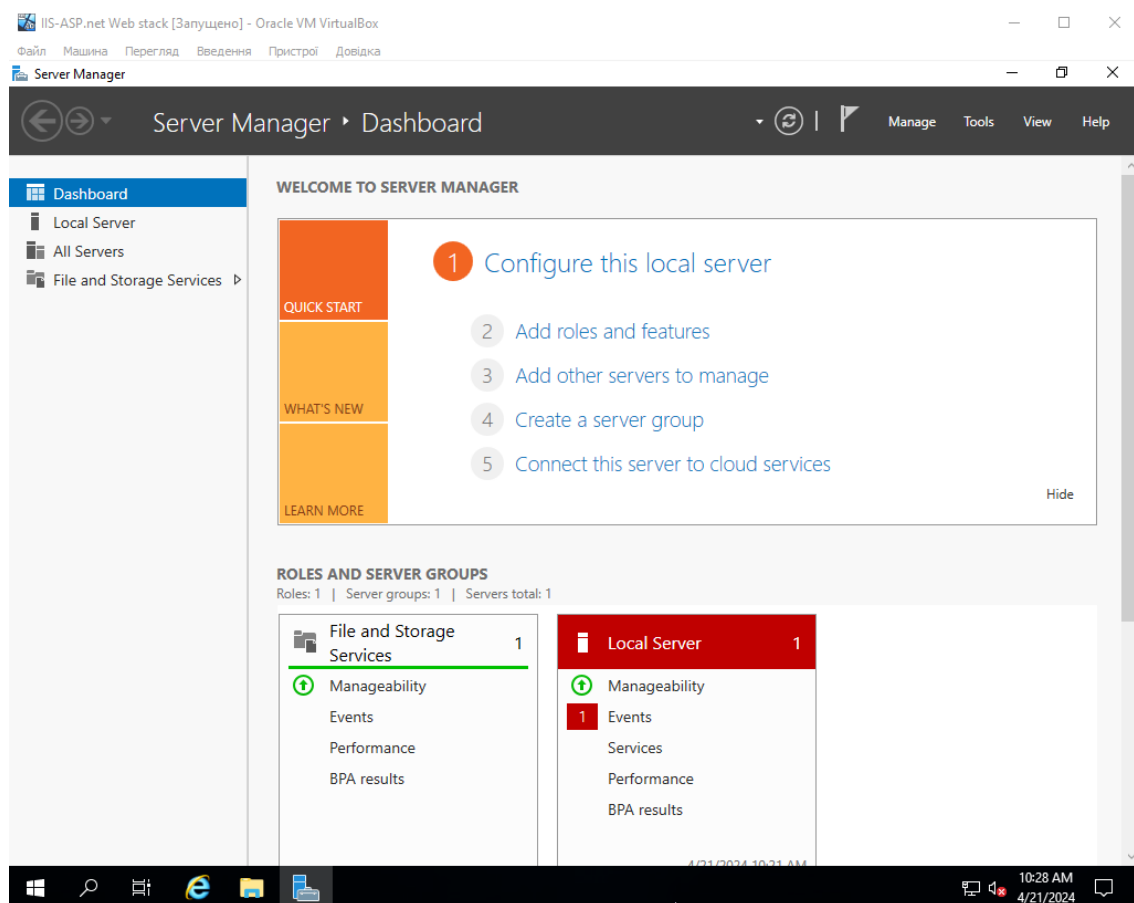


Рис. 18. Вкладка Dashboard у Server Manager

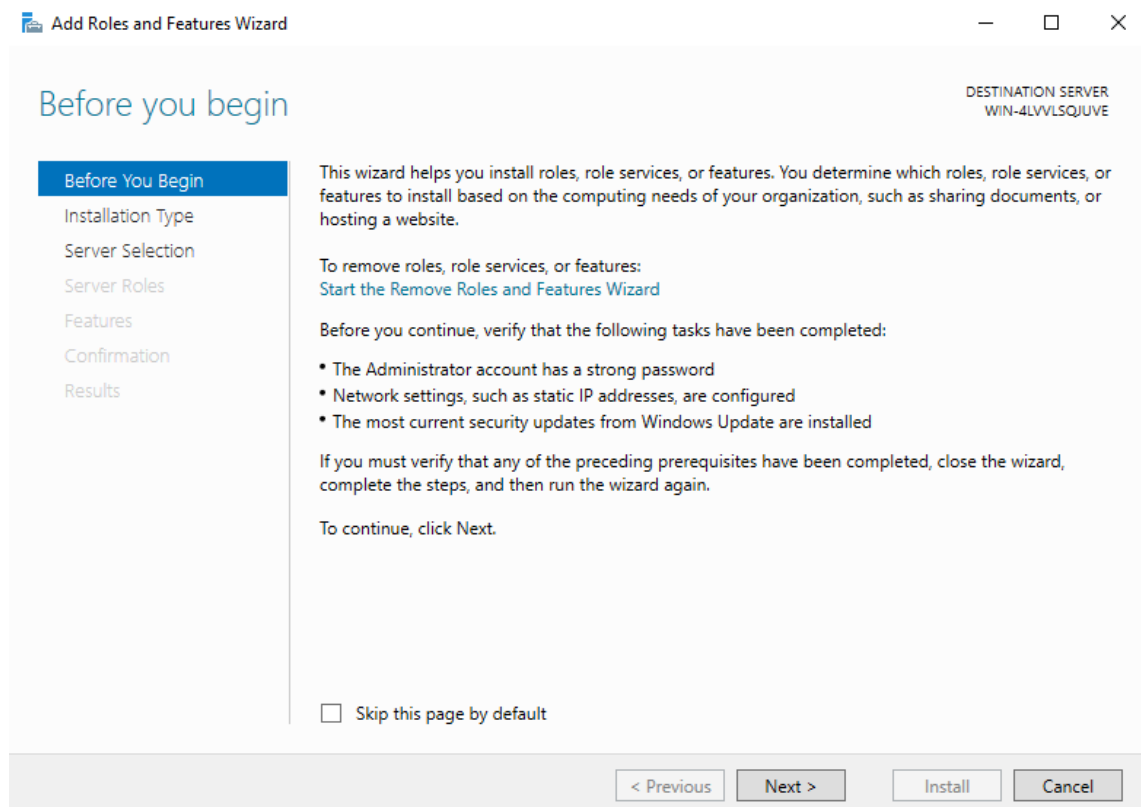


Рис. 19. Додавання нової ролі

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

На кроці Installation Type потрібно вибрати тип встановлення Role-based or feature-based installation для встановлення ролі на запущену віртуальну машину або фізичний комп'ютер.

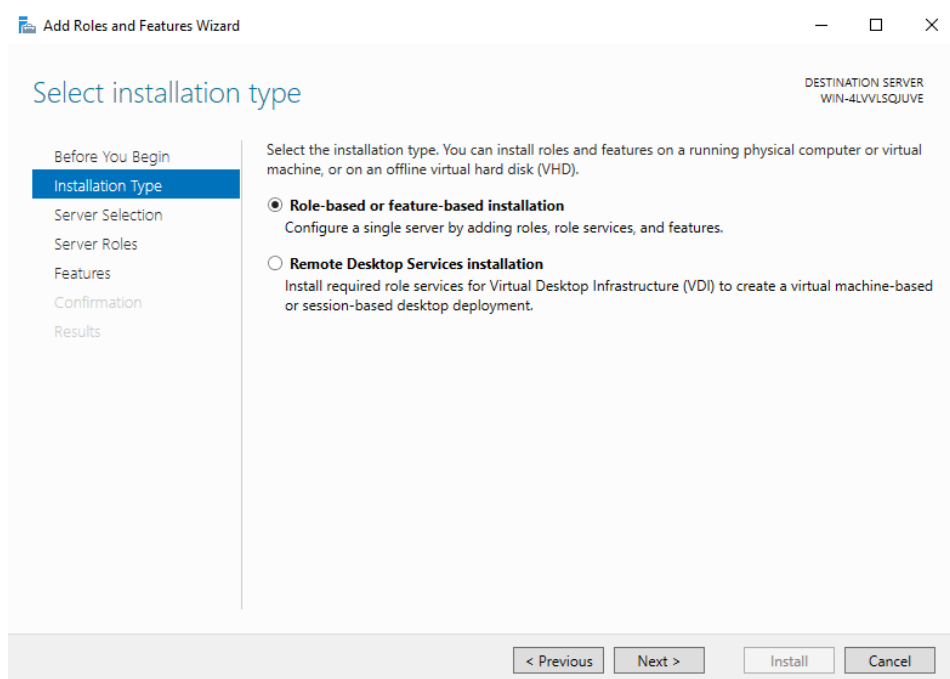


Рис. 20. Вибір типу встановлення

Далі майстер пропонує вибрати сервер для встановлення. У нашому випадку є тільки один сервер, тому було вибрано саме його.

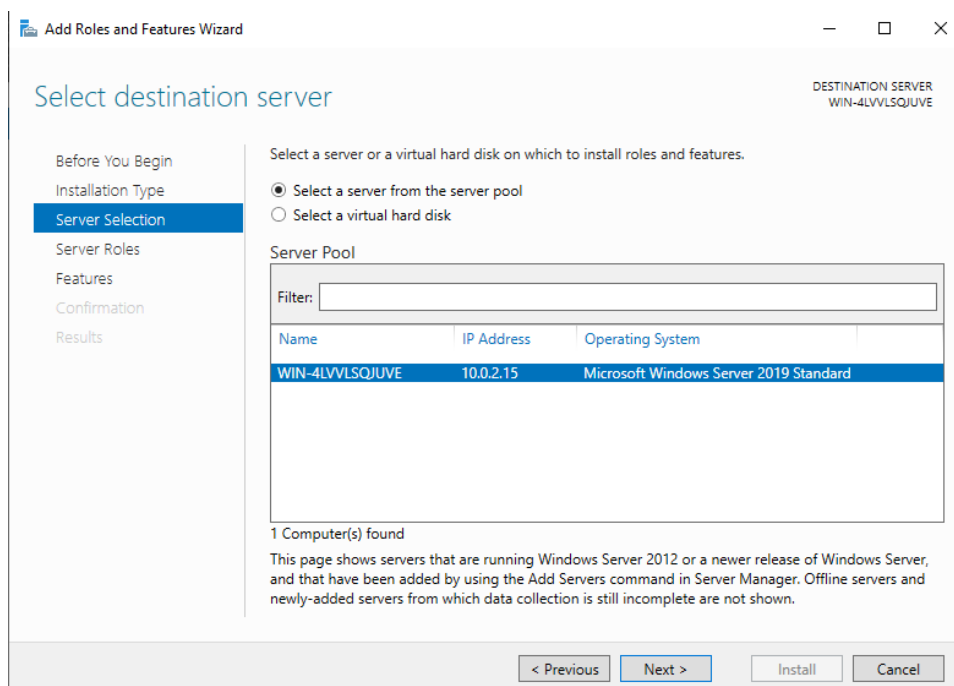


Рис. 21. Вибір сервера

На етапі Server Roles є можливість вибрати роль для сервера, а саме Web Server (IIS).

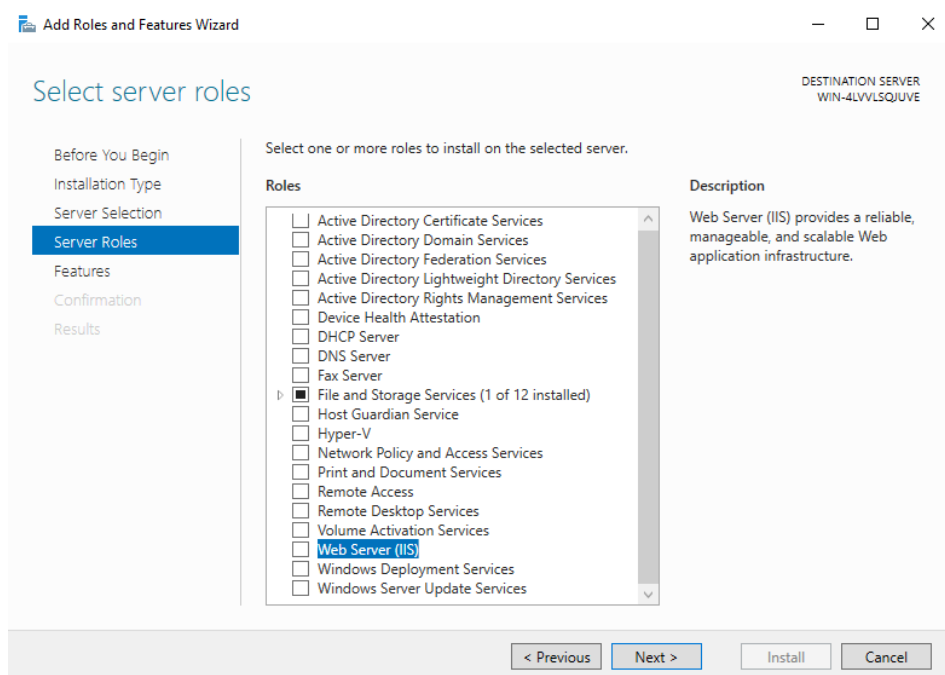


Рис. 22. Додавання нової ролі

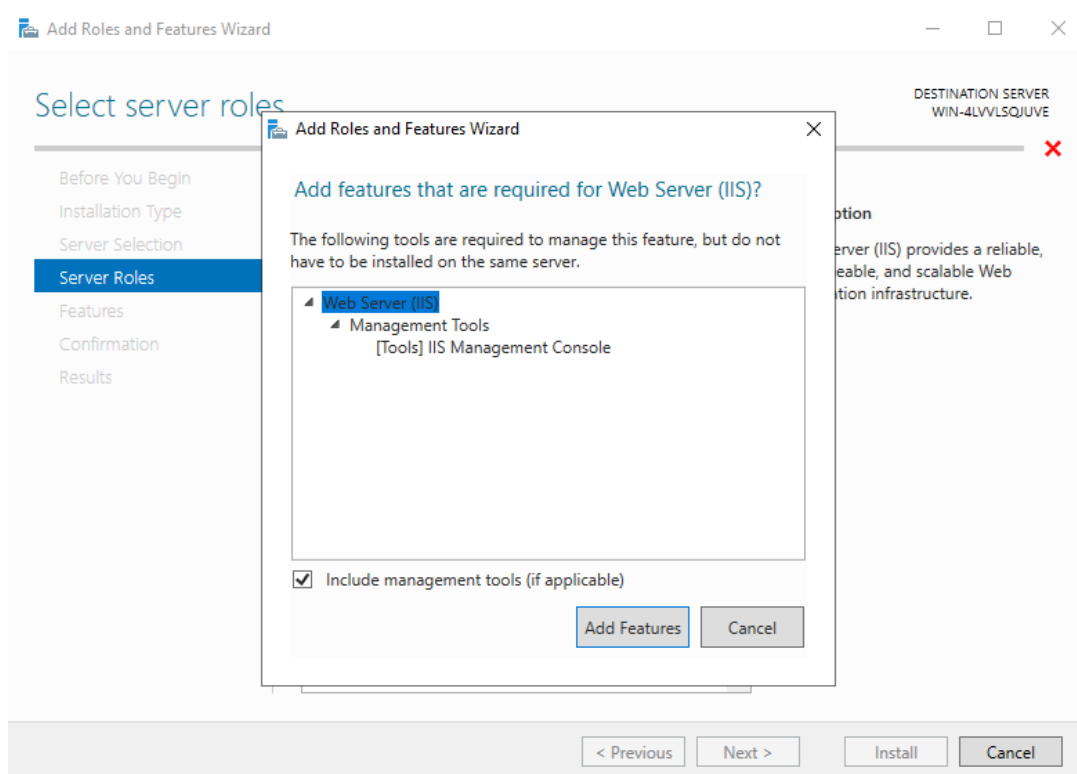


Рис. 23. Додавання нової ролі

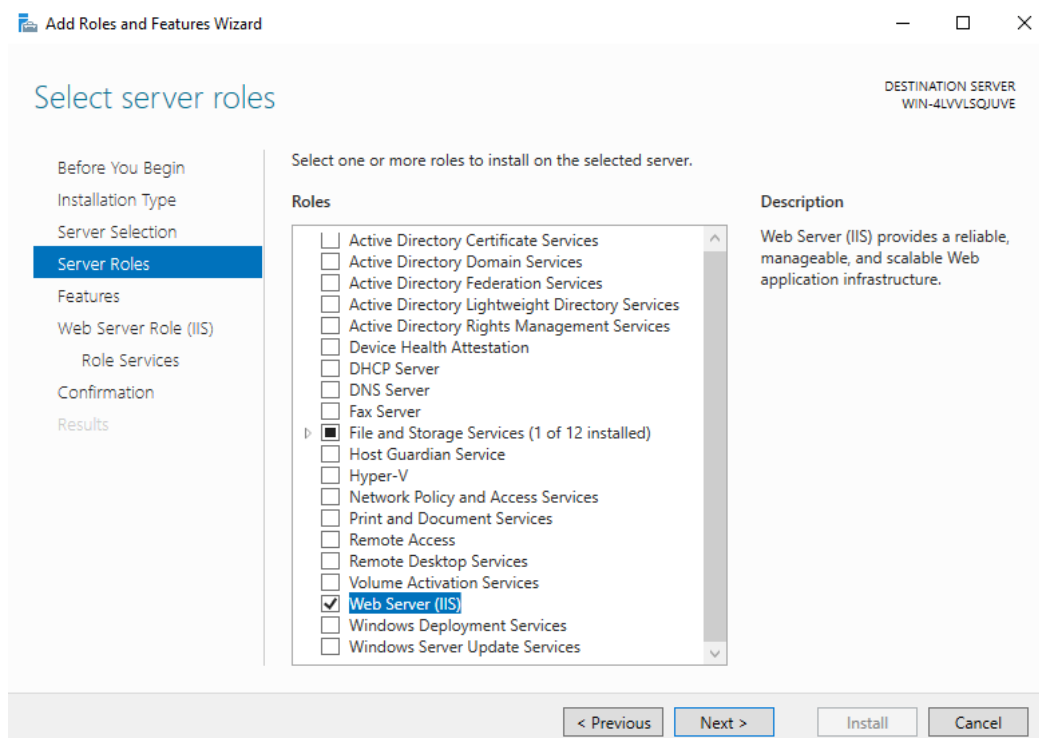


Рис. 24. Додавання нової ролі

Разом із вибраною роллю пропонується додати додаткові компоненти.

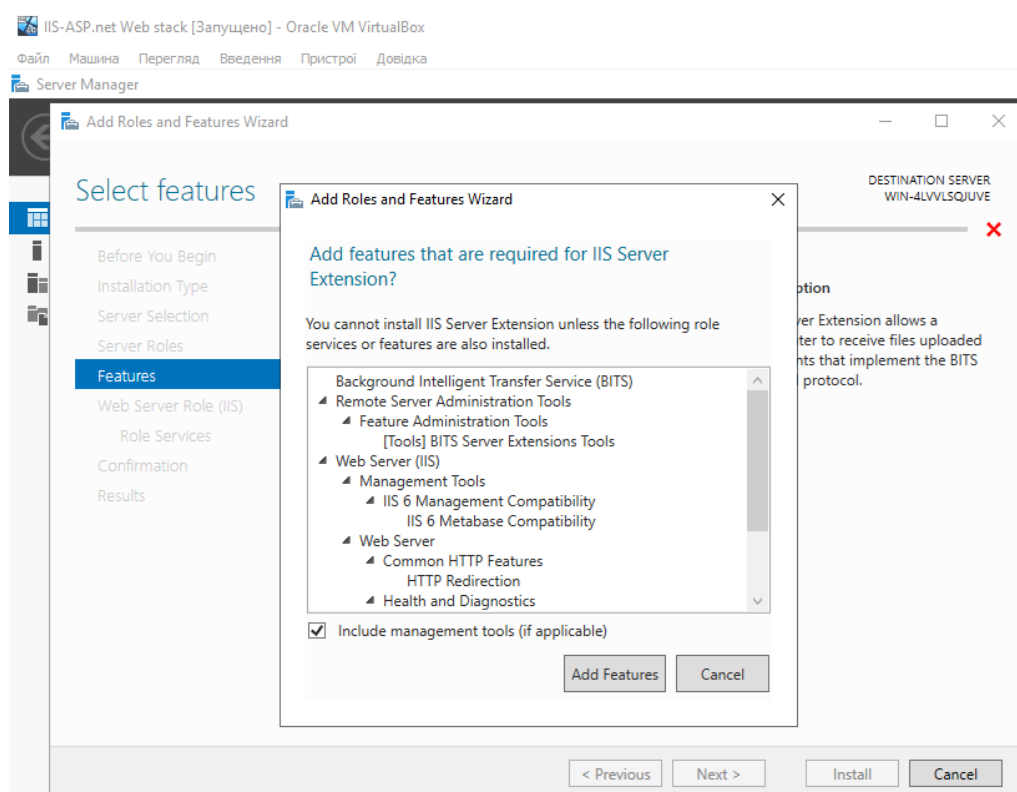


Рис. 25. Додавання компонентів IIS

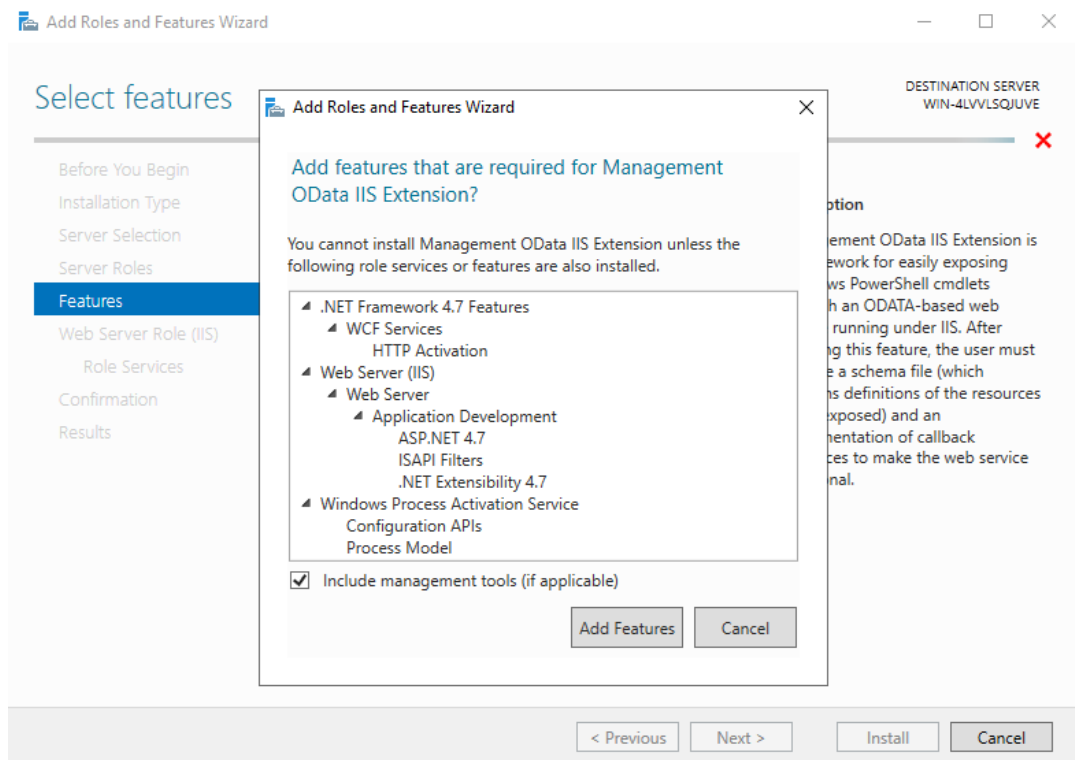


Рис. 26. Додавання компонентів IIS

Також було вибрано додаткові компоненти як наведено на рисунку нижче.

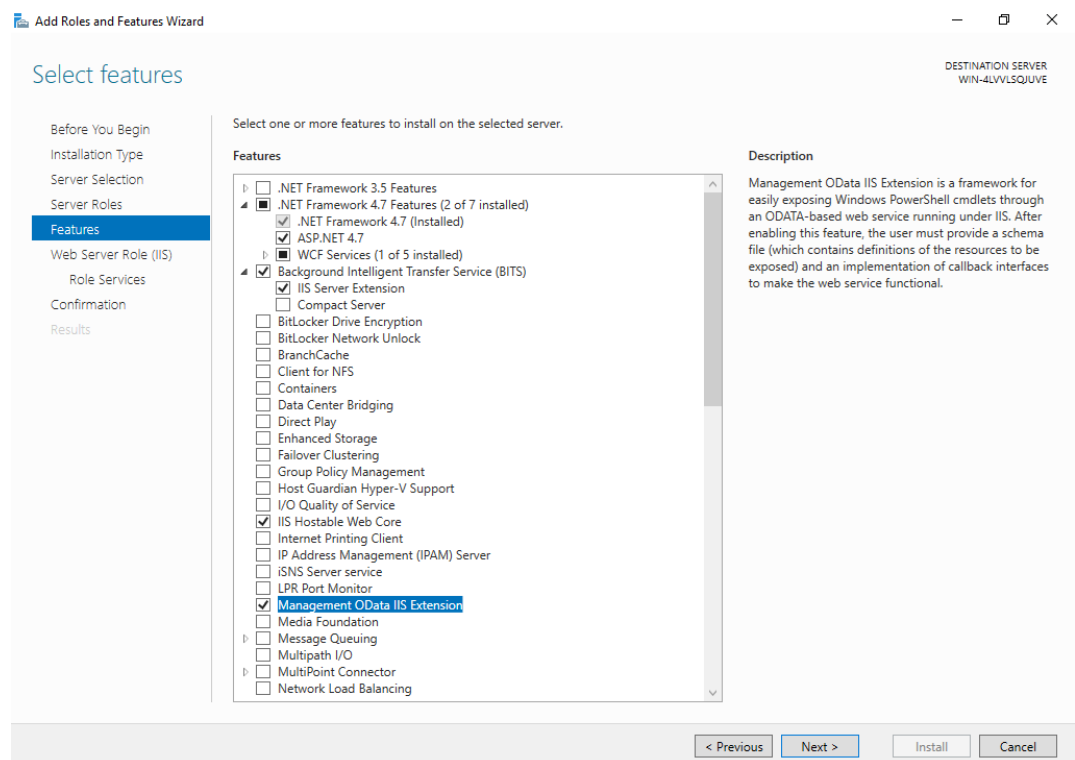


Рис. 27. Додавання компонентів IIS

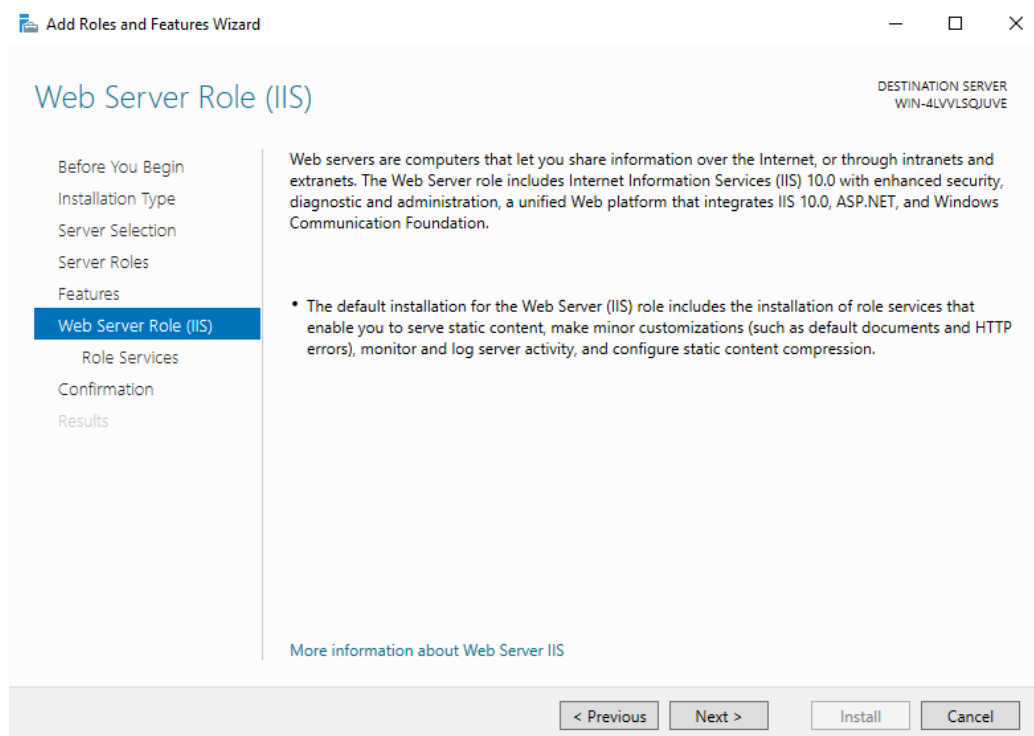


Рис. 28. Додавання ролі IIS

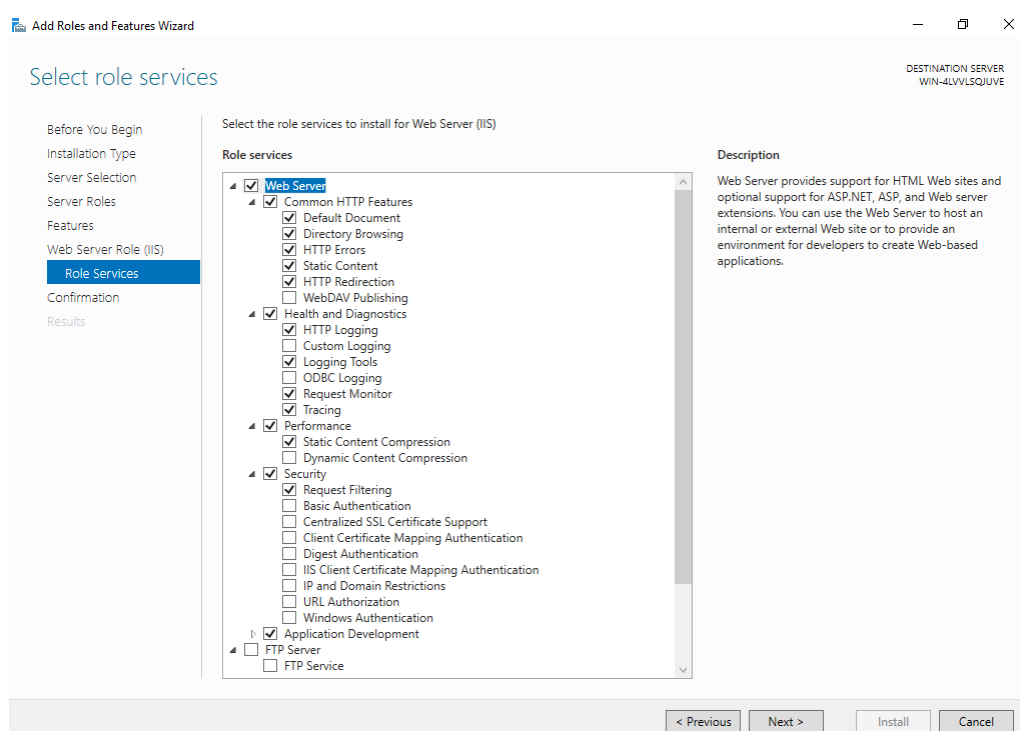


Рис. 29. Додавання компонентів IIS

На перед останньому кроці здійснюється перевірка вибраних елементів та починається їх встановлення.

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

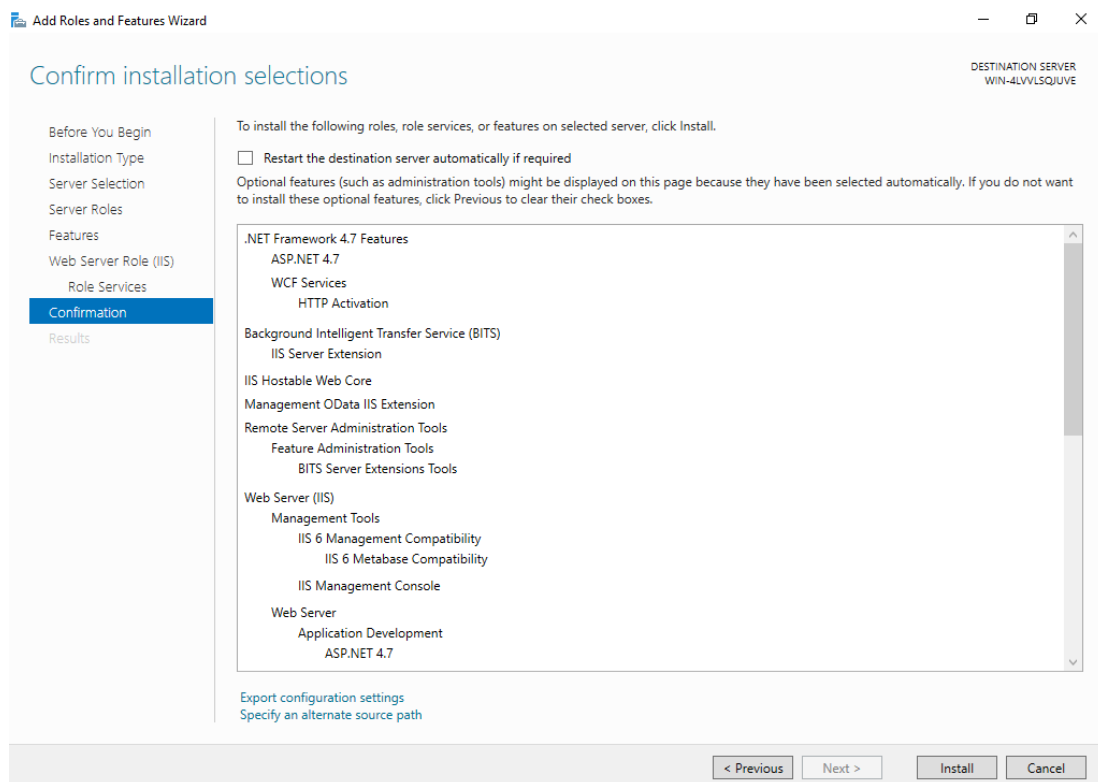


Рис. 30. Огляд вибраних налаштувань

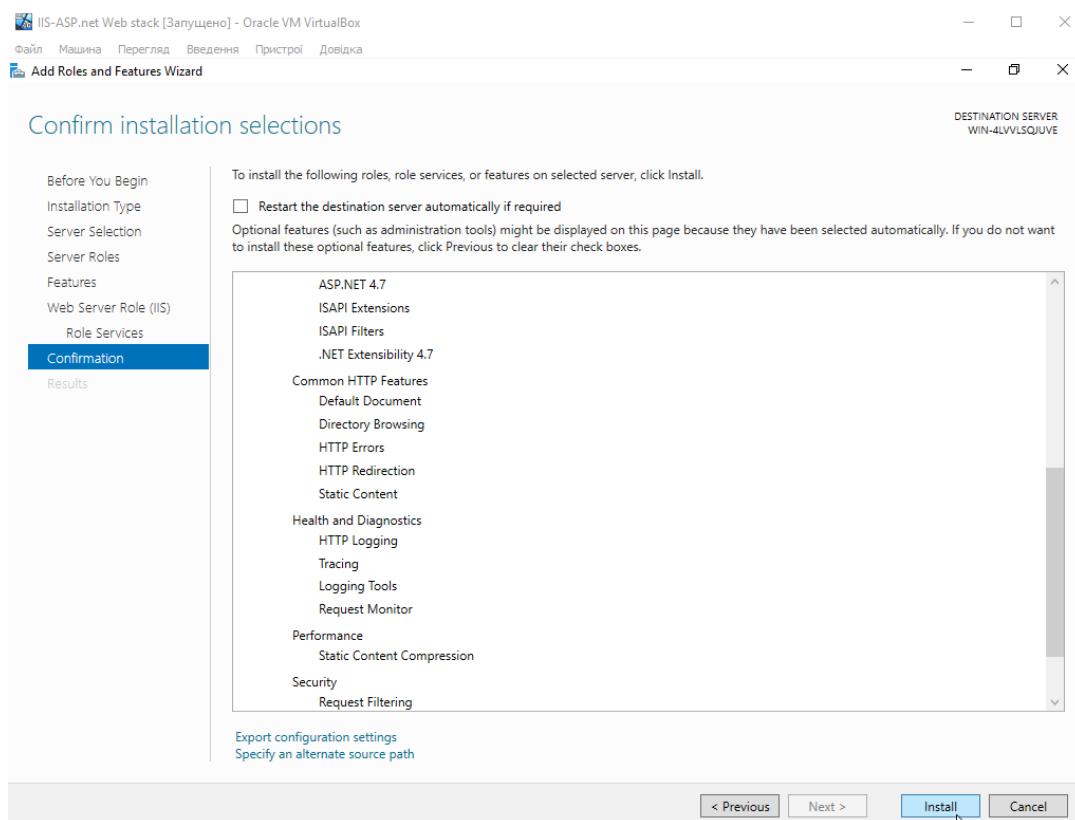


Рис. 31. Огляд вибраних налаштувань

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

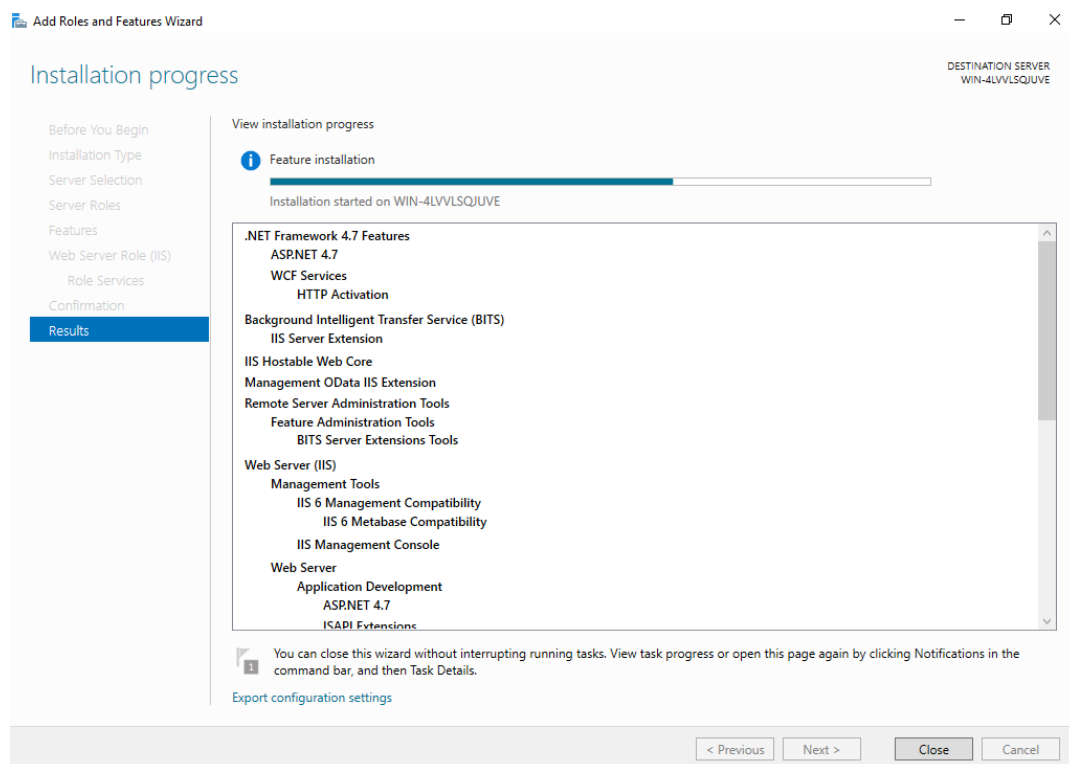


Рис. 32. Встановлення вибраних налаштувань

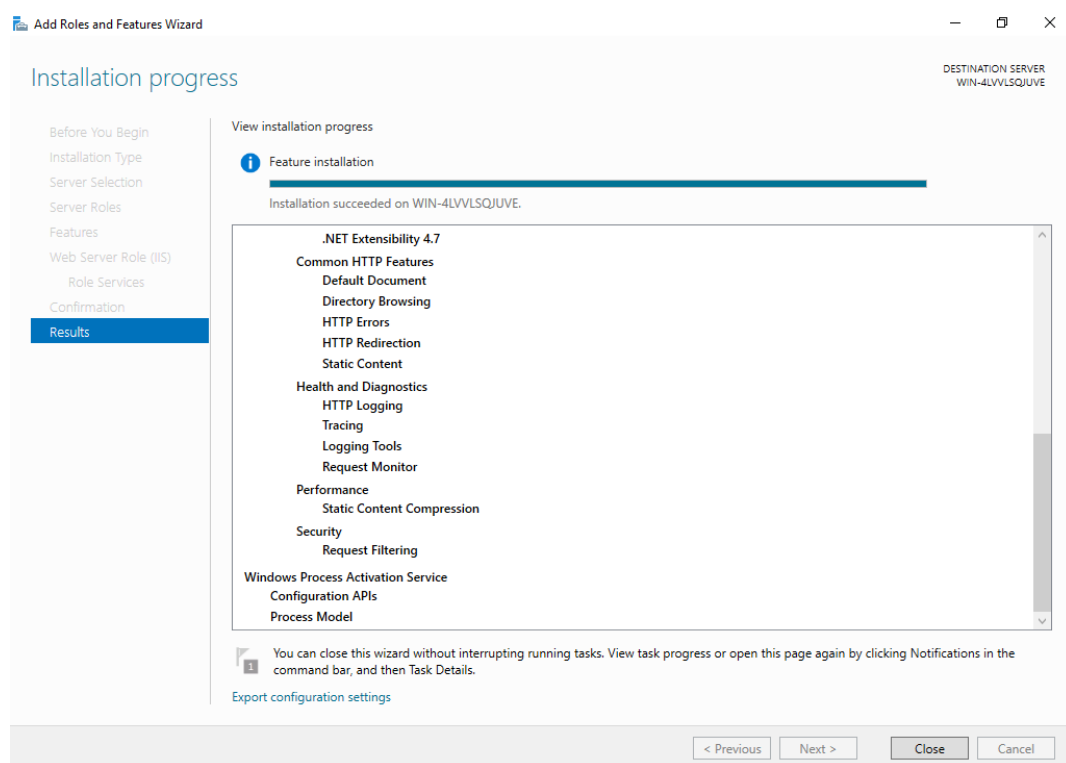


Рис. 33. Встановлення вибраних налаштувань

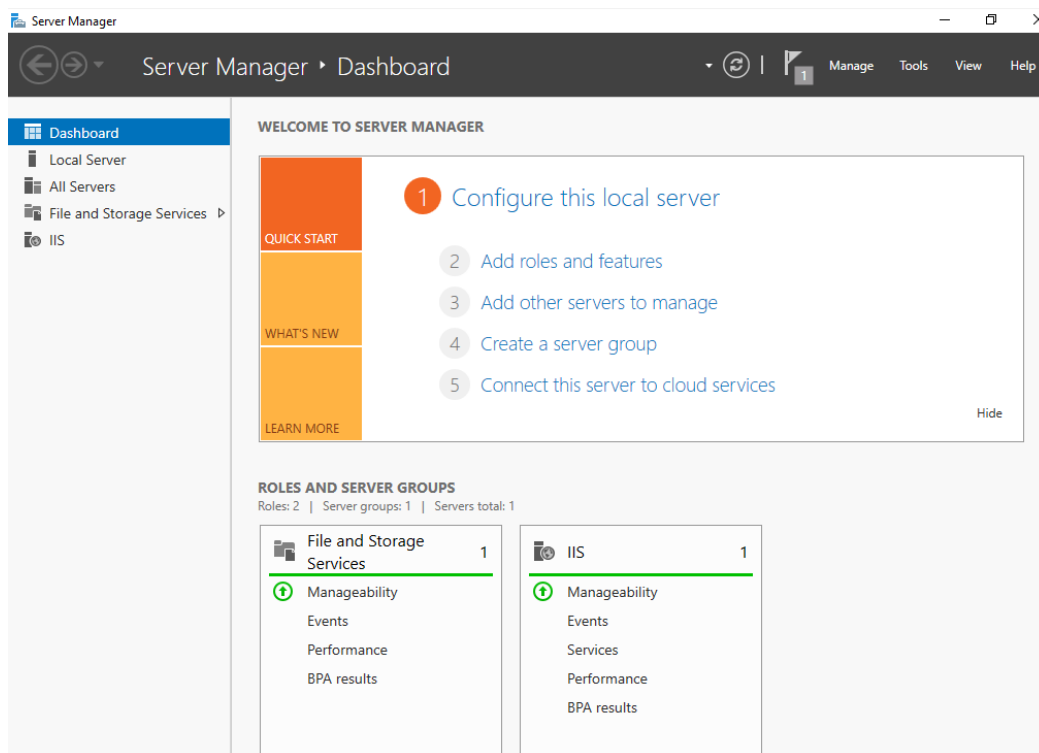


Рис. 34. IIS успішно встановлено

Щоб упевнитися в успішному встановленні IIS та перевірити його працездатність, слід перейти за IP-адресою 127.0.0.1 у вікні веббраузера. Після цього відобразиться сторінка як на рисунку. Це сайт IIS, який встановлений відображатися за замовчуванням [25].

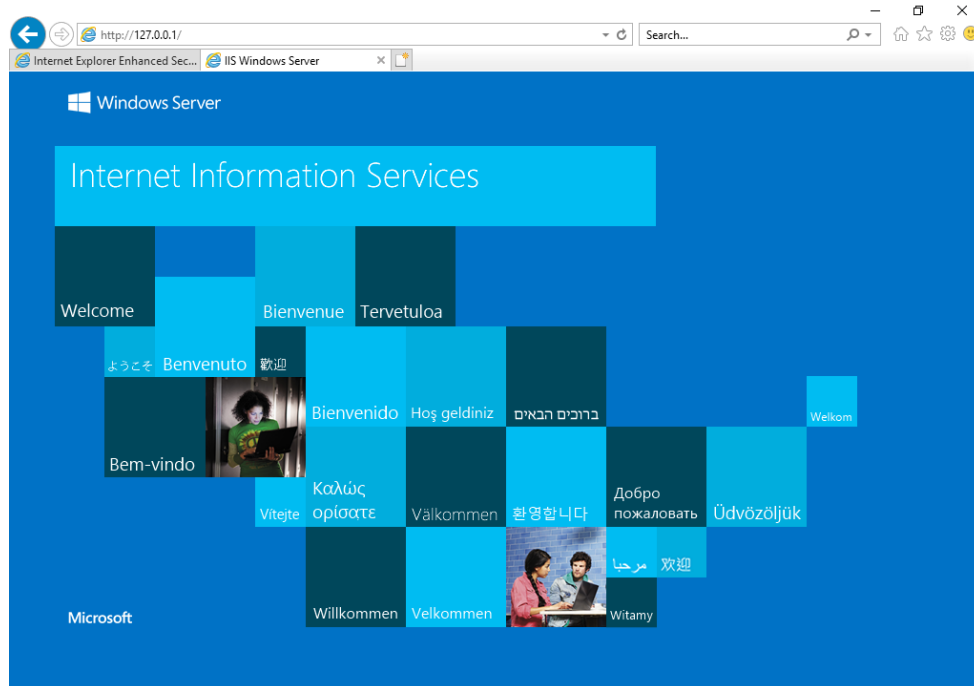


Рис. 35. Перегляд Вебсторінки IIS

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

```

Select Administrator: Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS C:\Users\Administrator> Get-WindowsFeature -Name Web-Server

Display Name                                          Name              Install State
-----
[X] Web Server (IIS)                                Web-Server        Installed
PS C:\Users\Administrator>

```

Рис. 36. Перевірка запущених вебсерверів за допомогою команди Power Shell

2.3. Встановлення SQL Server

Повноцінний функціональний сайт вимагає впровадження системи управління базами даних (СУБД). Це дозволить отримати в розпорядження повноцінний вебсервер, який дасть змогу запускати весь спектр вебдодатків як платних, так і безкоштовних. Типовою СУБД для MS IIS є MS SQL. Проводимо інсталяцію MS SQL-express-2019. Обираємо пункт із розгортання нового SQL сервера. Через відсутність інтернет-підключення, відмовляємося від оновлення.

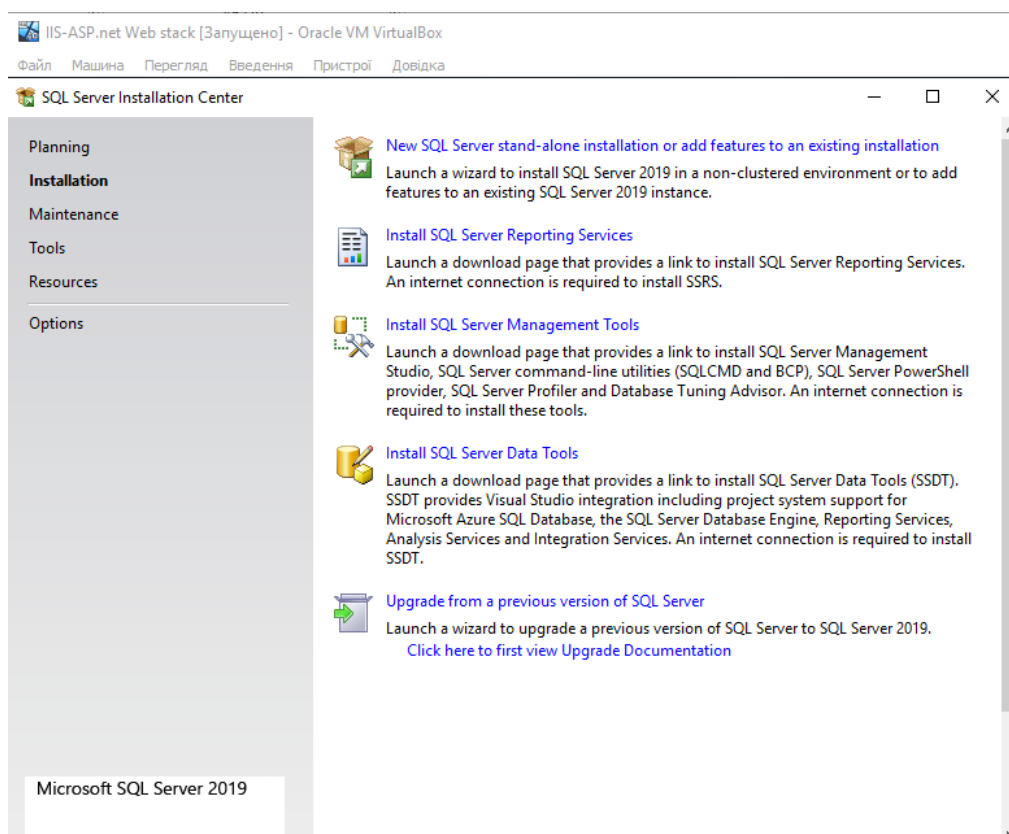


Рис. 37. Вибір типу інсталяції

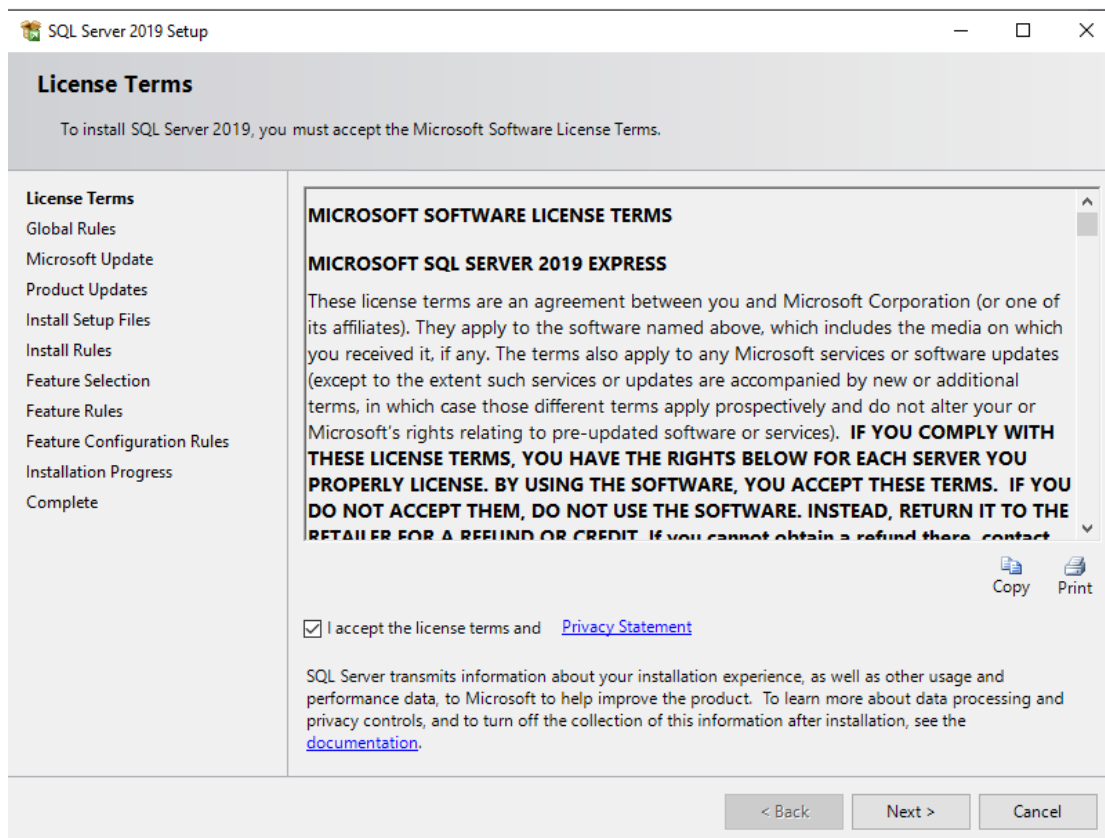


Рис. 38. Погодження із ліцензійною угодою

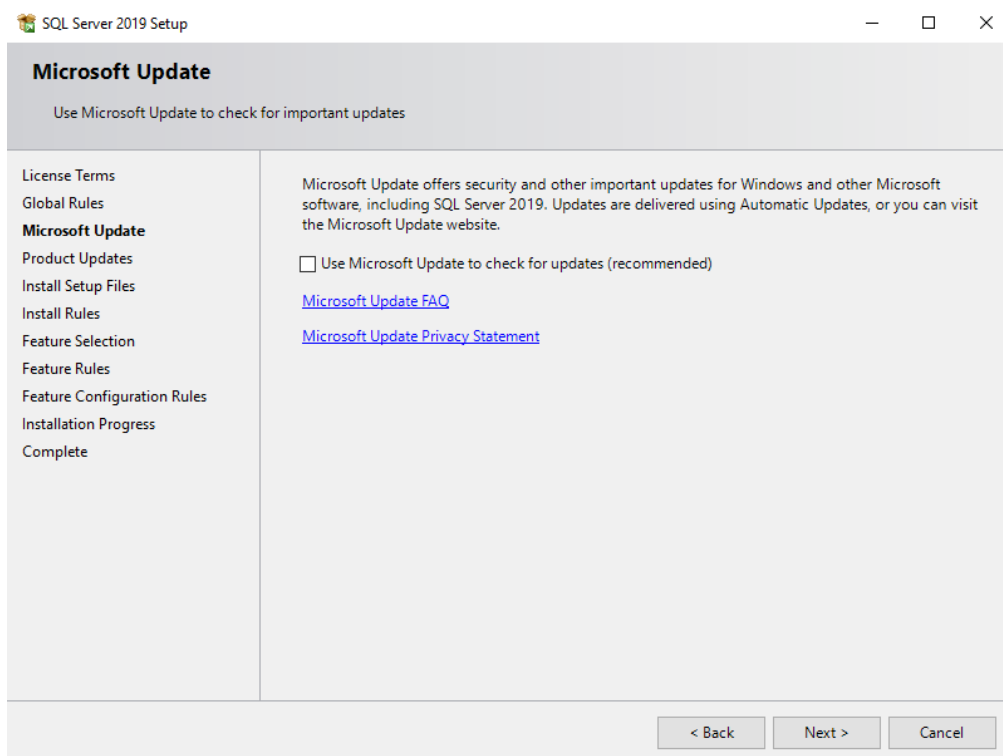


Рис. 39. Відмова від перевірки на оновлення

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

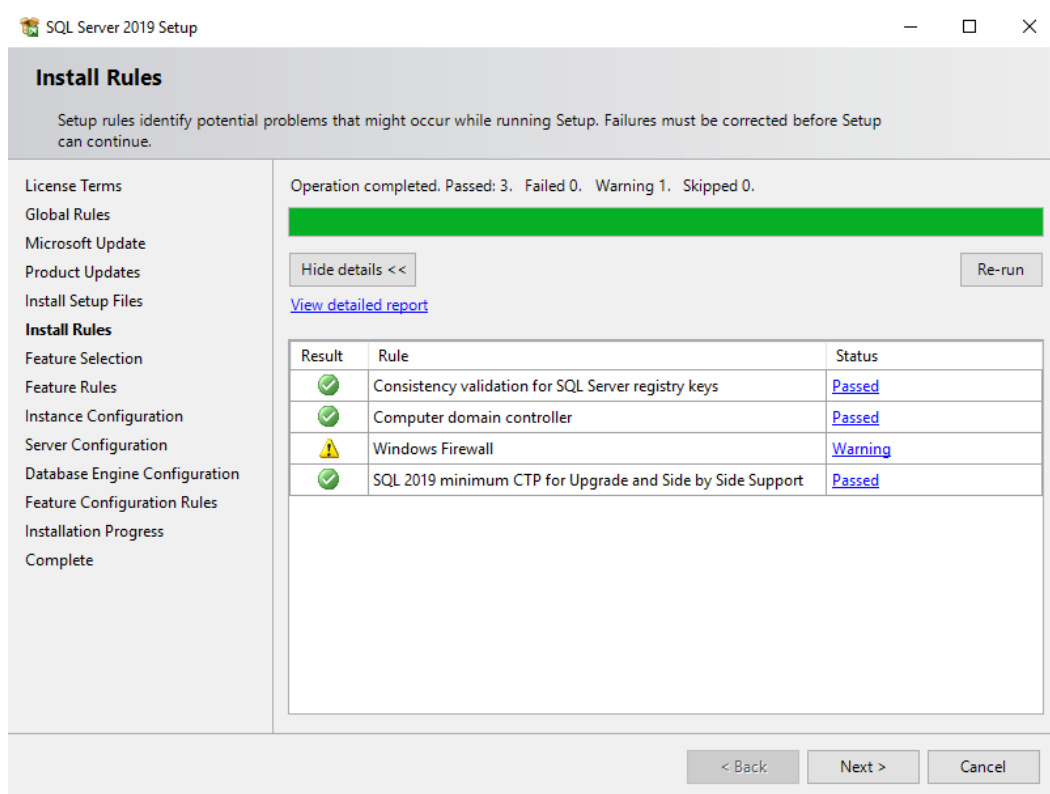


Рис. 40. Встановлення правил та виявлення потенційних проблем

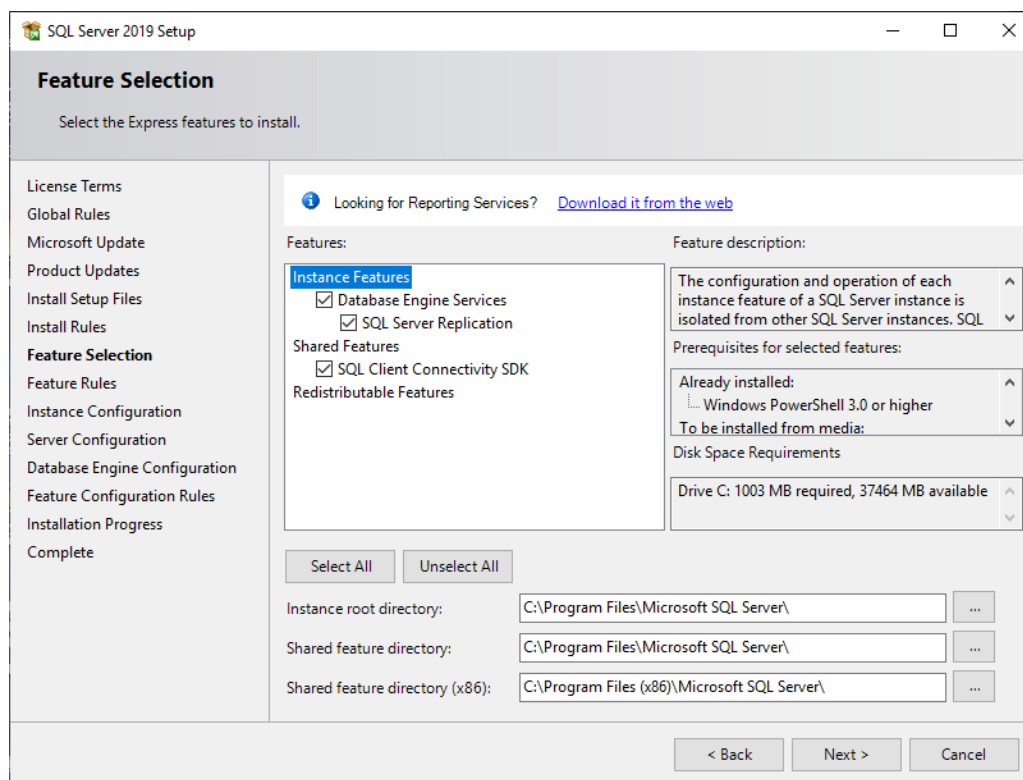


Рис. 41. Погодження із розгортанням основних сервісів і компонентів СУБД.

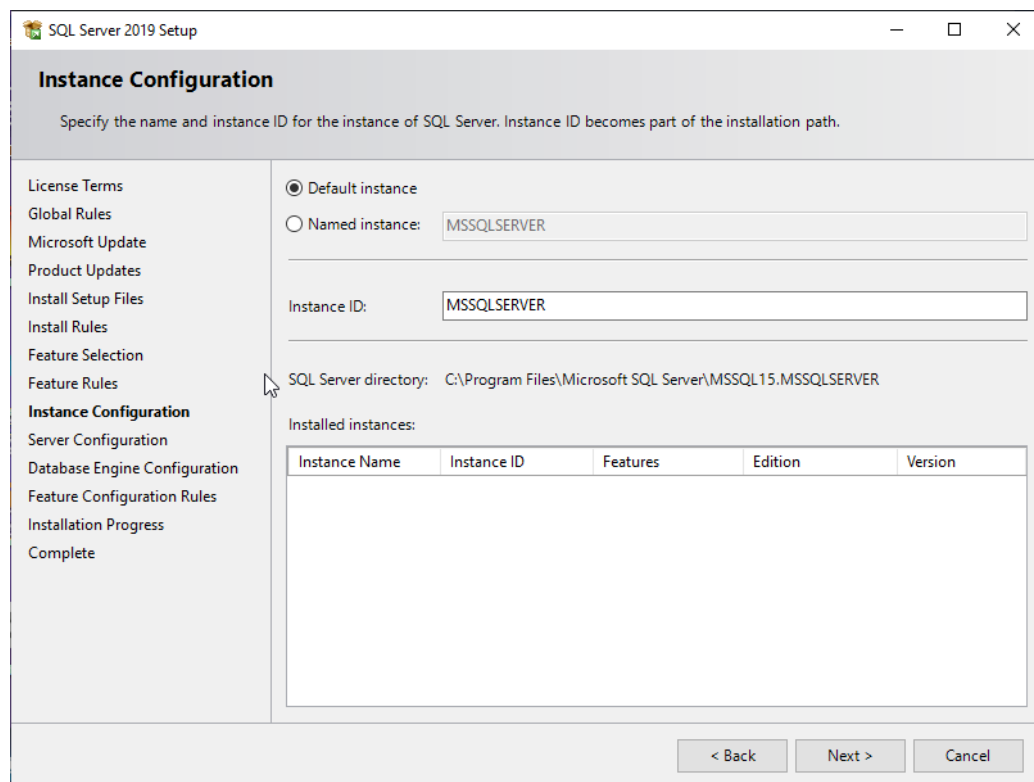


Рис. 42. Вибір імені екземпляру сервера

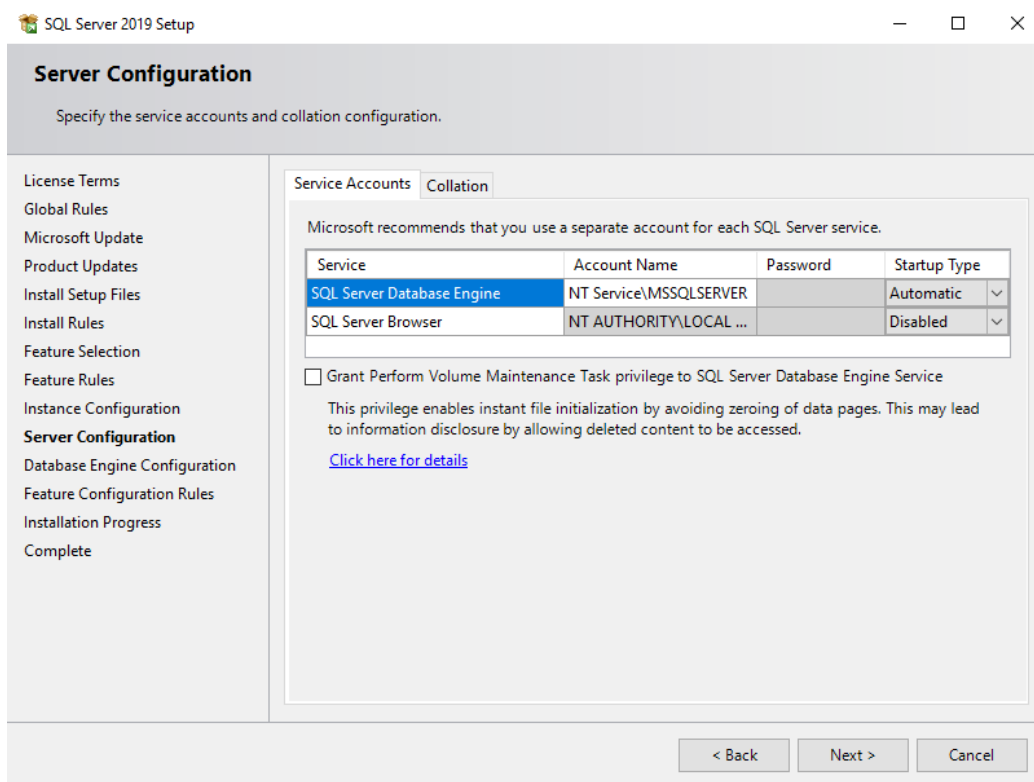


Рис. 43. Права облікових записів

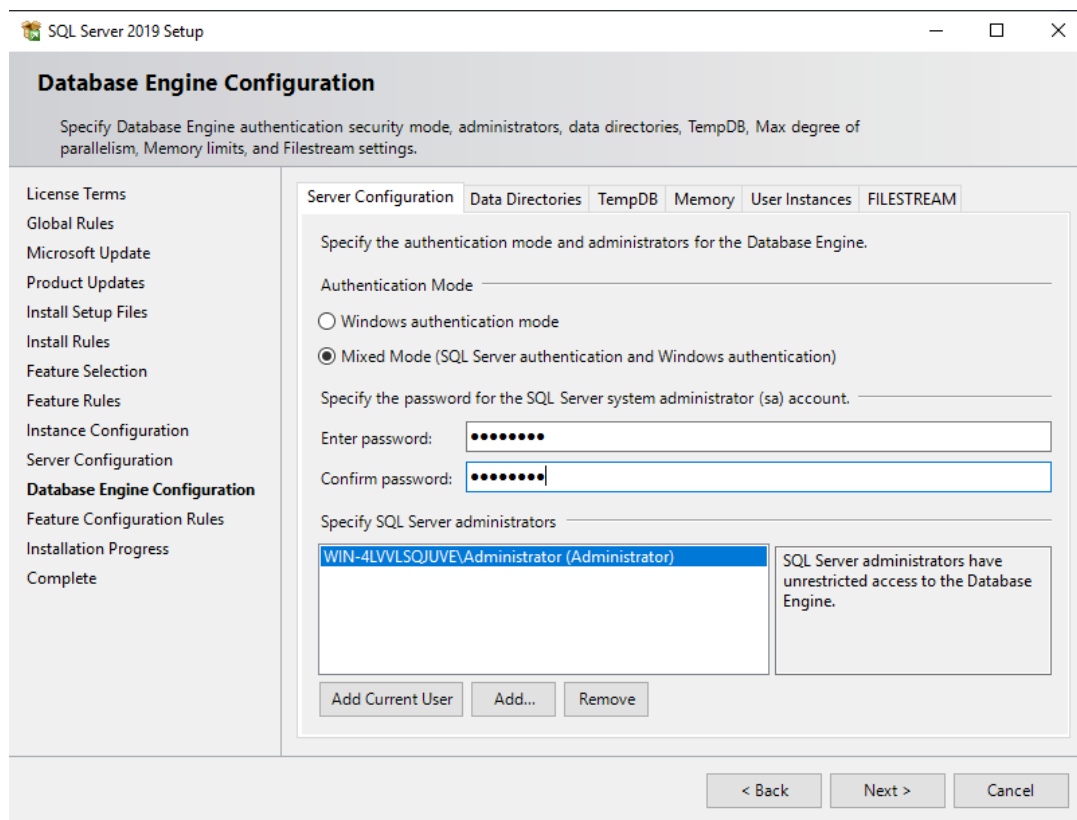


Рис. 44. Введення пароля для адміністратора sa

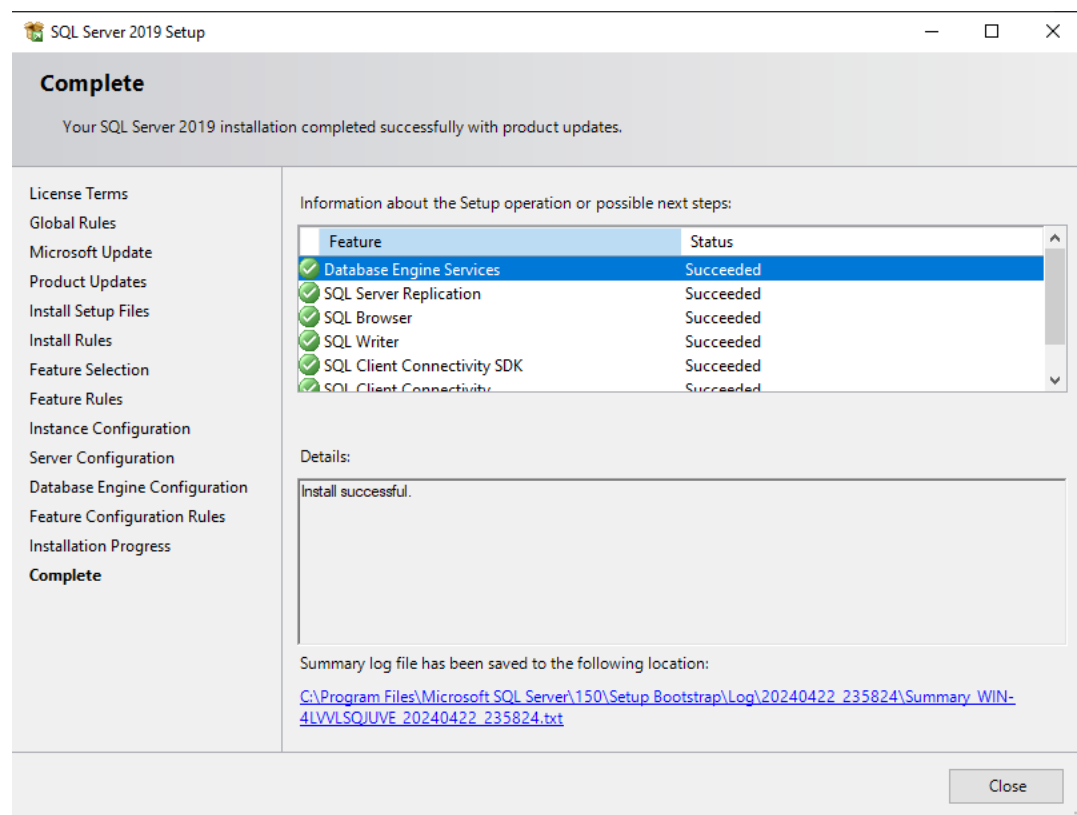


Рис. 45. Процес встановлення

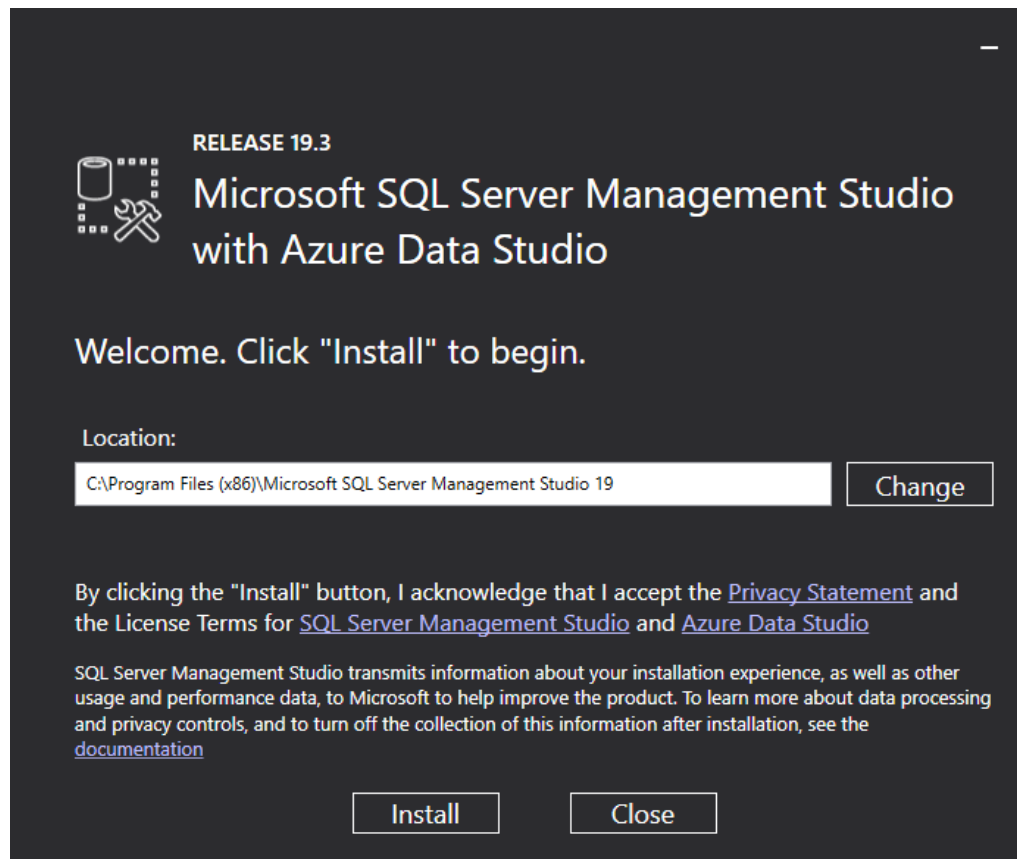


Рис. 46. Встановлення SQL Server Management Studio

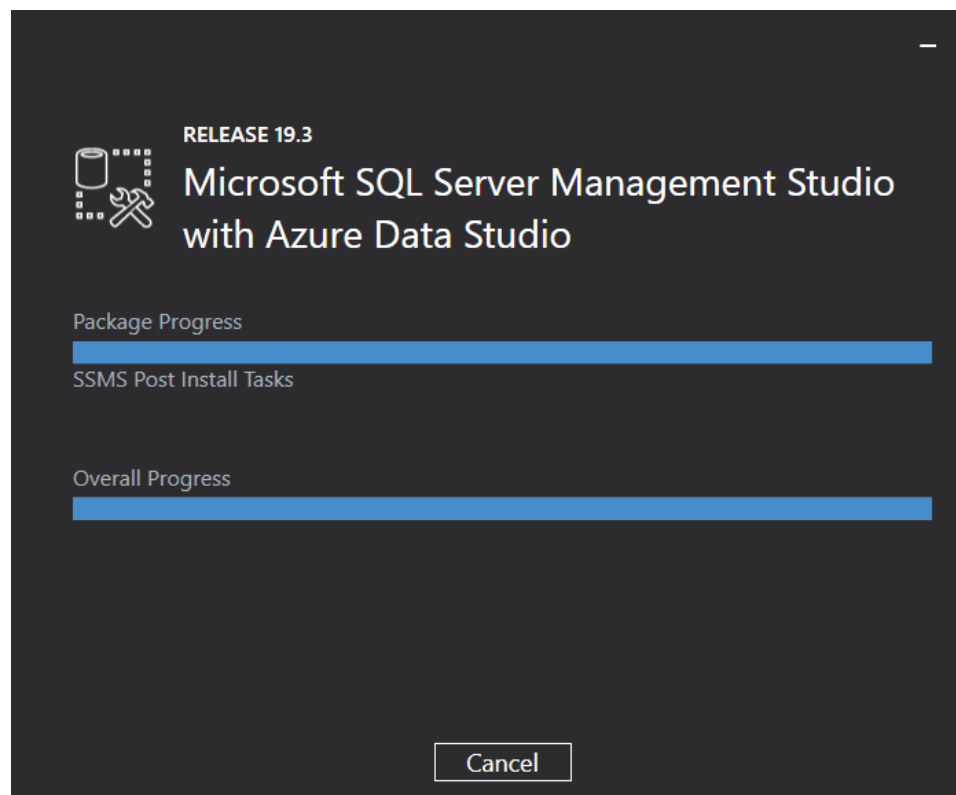


Рис. 47. Встановлення SQL Server Management Studio

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

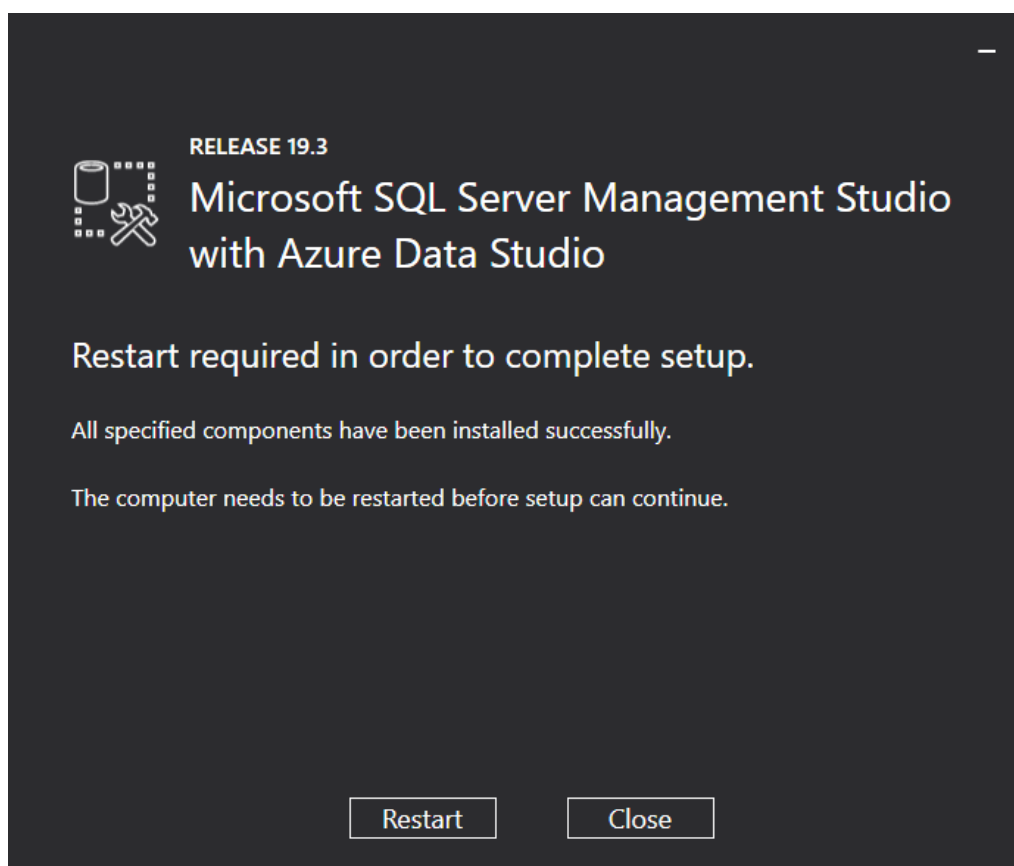


Рис. 48. Встановлення SQL Server Management Studio

Порт TCP 1433 використовується для забезпечення з'єднання між клієнтськими додатками або іншими серверами і сервером баз даних SQL Server. Основна роль цього порту полягає в тому, щоб дозволити клієнтам здійснювати зв'язок із SQL-сервером та виконувати різні операції з базою даних, такі як виконання запитів, оновлення, вставки тощо.

Основна причина існування порту TCP 1433 для SQL полягає в забезпеченні можливості здійснення комунікації між клієнтськими додатками та сервером баз даних SQL Server через мережу. Коли клієнтський додаток або інший сервер відправляє запити на SQL-сервер, вони проходять через цей порт для забезпечення надійного з'єднання та обміну даними з сервером баз даних.

У нашому випадку після встановлення SQL Server порт TCP 1433 не відкрився, тому ми відкриємо його за допомогою введення відповідної команди у командний рядок.

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

```

Administrator: Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.17763.1098]
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Administrator>netsh firewall set portopening protocol = TCP port = 1433 name = SQLPort mode = ENABLE scope = SUBNET
profile = CURRENT

IMPORTANT: Command executed successfully.
However, "netsh firewall" is deprecated;
use "netsh advfirewall firewall" instead.
For more information on using "netsh advfirewall firewall" commands
instead of "netsh firewall", see KB article 947709
at https://go.microsoft.com/fwlink/?linkid=121488 .

Ok.

C:\Users\Administrator>netsh advfirewall firewall add rule name = SQLPort dir = in protocol = tcp action = allow localport =
1433 remoteip = localsubnet profile = DOMAIN
Ok.

```

Рис. 49. Виконання команд для відкриття порту TCP 1433

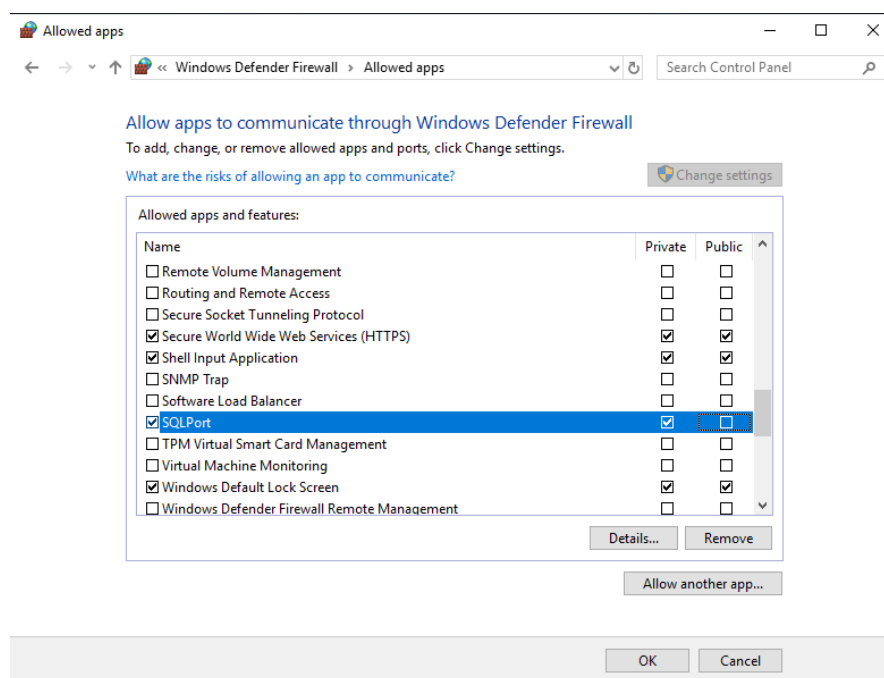


Рис. 50. Перевірка відкриття порту TCP 1433

2.4. Встановлення системи управління вмістом

Існують різні методи встановлення системи управління вмістом. У даній роботі було застосовано метод із використанням архіву розповсюдження. Для цього необхідно знайти в інтернеті потрібний архів і завантажити його на сервер та розпакувати його вміст у кореневу папку майбутнього вебсайту. Для IIS шлях до цієї папки наступний: C:\inetpub\wwwroot\.

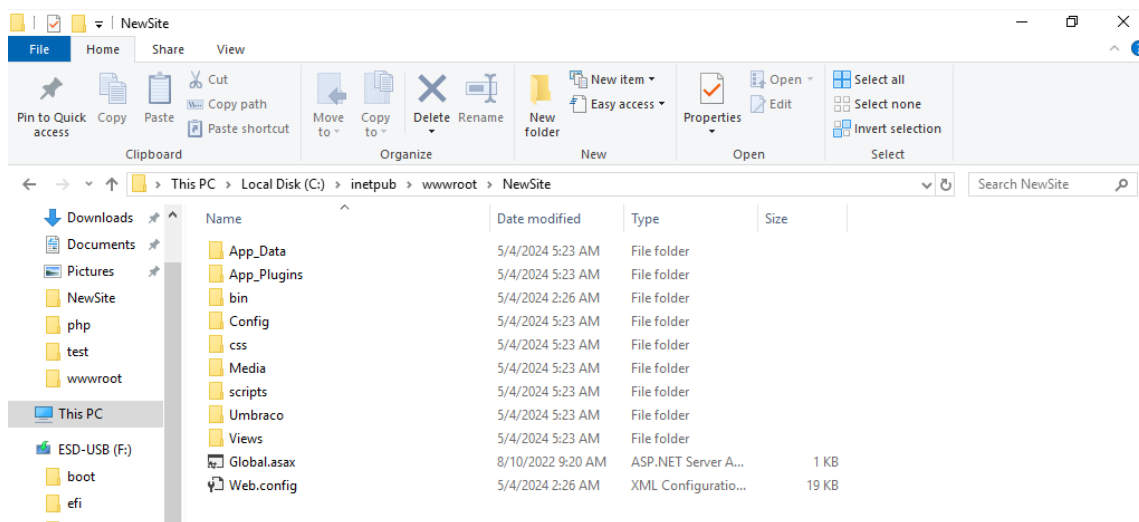


Рис. 51. Розпакування вмісту архіву до кореневої папки вебсайту

Щоб IIS мав доступ до цієї кореневої папки, знадобиться надати відповідні дозволи для користувача IIS_IUSRS (IISERVER2024\IUSRS) у розділі безпека у властивостях папки.

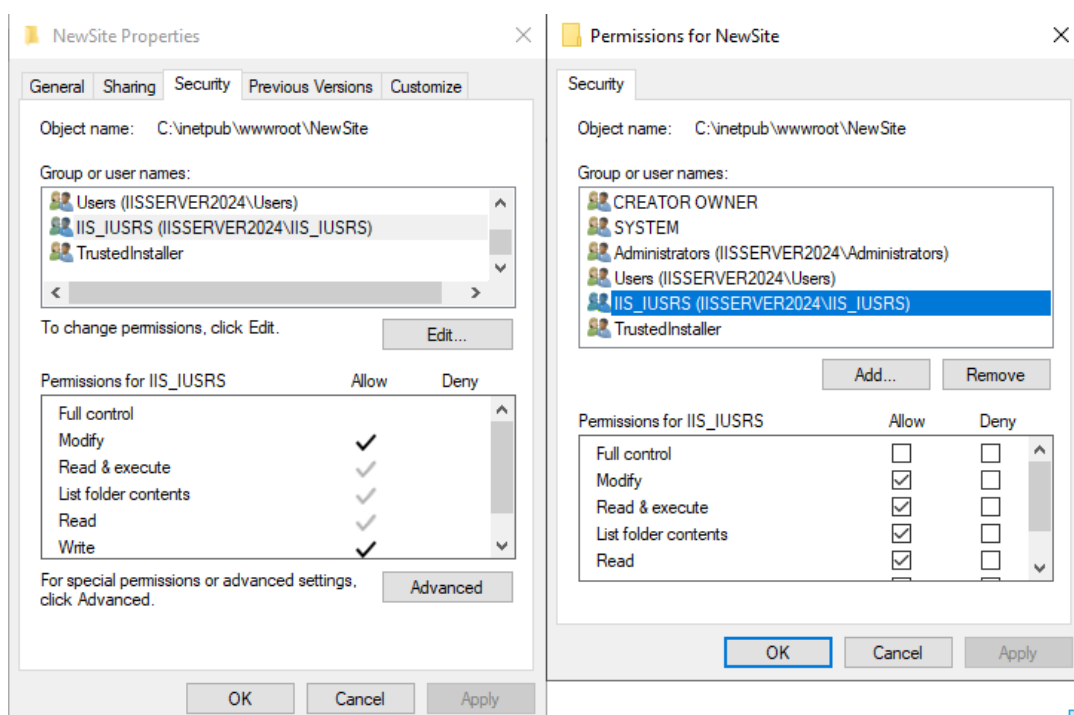


Рис. 52. Надання дозволу на модифікацію вмісту папки

Після цього можна переходити до створення нового вебсайту. Для цього використаємо устаткування Internet Information Services (IIS) Manager. Викликавши контекстне меню на назві сервера, яке знаходиться на лівій боковій панелі,

вибираємо пункт Add Website, тим самим відкриваючи нове вікно для базових налаштувань вебсервера.

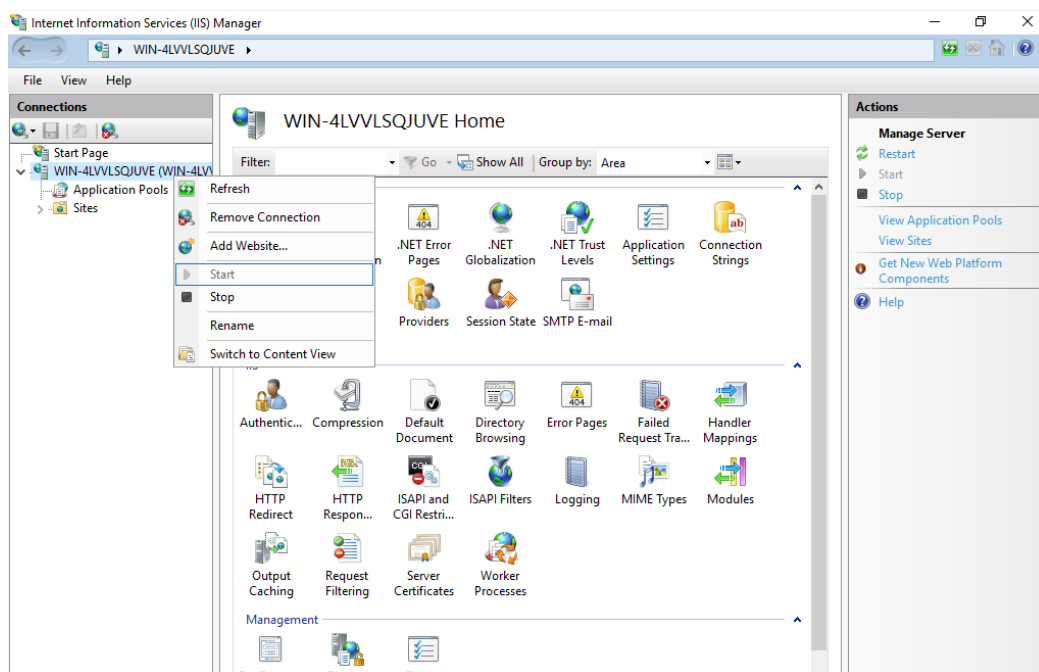


Рис. 53. Додавання вебсайту

Вводимо наступні налаштування

- Site name (NewSite): Це поле призначене для введення назви вебсайту. Прийнято вибирайте коротку та зрозумілу назву, яка ідентифікує сайт.
- Application pool (.NET v4.5): Пул додатків, який буде використовуватися для нашого вебсайту. Він забезпечує ізоляцію та керування ресурсами для сайту.
- Physical path (C:\inetpub\wwwroot\NewSite): Фізичний шлях ви вказує шлях до папки на сервері, де зберігатимуться файли нашого вебсайту. Це може бути шлях до папки на локальному диску або до спільного ресурсу у мережі.
- IP address (192.168.2.105): Вибір IP-адреси, на якій буде працювати ваш вебсайт. Можна вибрати конкретну IP-адресу сервера або залишити значення "All Unassigned", щоб сайт слухав усі доступні IP-адреси. У нашому випадку це IP-адреса виділена DHCP сервером.

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

- Port (80): Визначається порт, на якому ваш вебсайт буде доступний для відвідувачів. Зазвичай використовується стандартний порт 80 для HTTP та порт 443 для HTTPS.

- Host name (iisserver2024): Це поле використовується для визначення імені домена вашого вебсайту. Якщо потрібно налаштувати вебсайт як сторінку за замовчуванням для конкретного домену, можна ввести ім'я хоста в це поле.

Крім цих налаштувань тут ще є можливість вибрати протокол передачі даних. На даному етапі було прийнято рішення залишити протокол http, незважаючи на його незахищеність у порівнянні із протоколом https. Проте на даному етапі його налаштування є неможливим через відсутність SSL сертифіката, який використовується для шифрування повідомлень. У подальшому цей сертифікат можна буде замовити.

The screenshot shows the 'Add Website' dialog box with the following configuration:

- Site name:** NewSite
- Application pool:** .NET v4.5
- Content Directory:**
 - Physical path:** C:\inetpub\wwwroot\NewSite
- Binding:**
 - Type:** http
 - IP address:** 192.168.2.105
 - Port:** 80
 - Host name:** iisserver2024
- Start Website immediately:** ☒

Рис. 54. Налаштування нового веб сайту

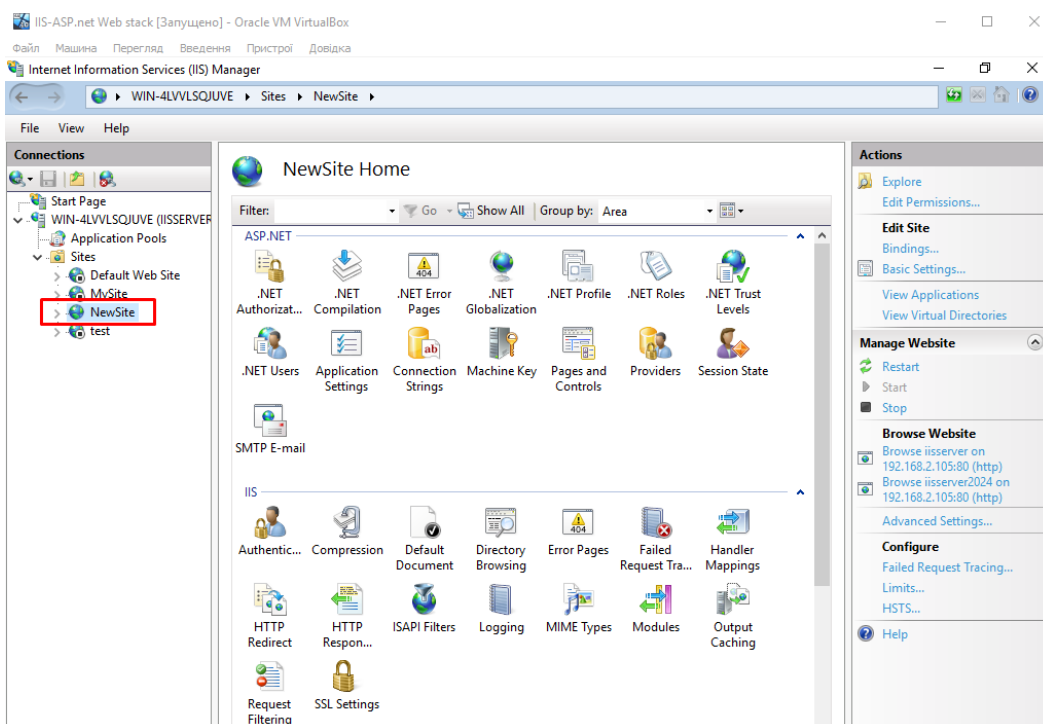


Рис. 55. Новий сайт відображається у розділі Sites

Тепер нашому сайту знадобиться база даних, яка буде слугувати основним місцем зберігання різноманітної інформації, такої як дані користувачів, контент сторінок, виконуватиме складні запити для отримання, оновлення, видалення та обробки даних згідно з потребами сайту.

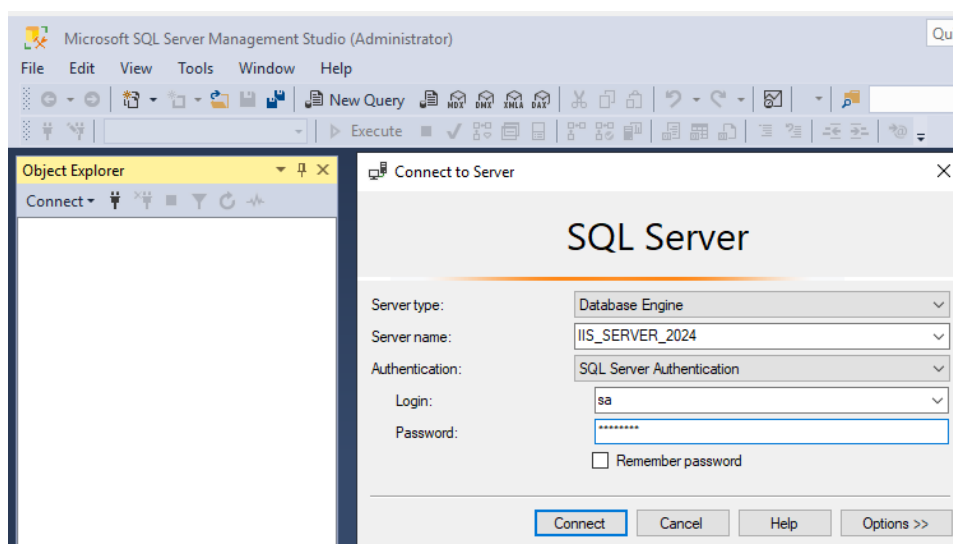


Рис. 56. Аутентифікація у SQL Server

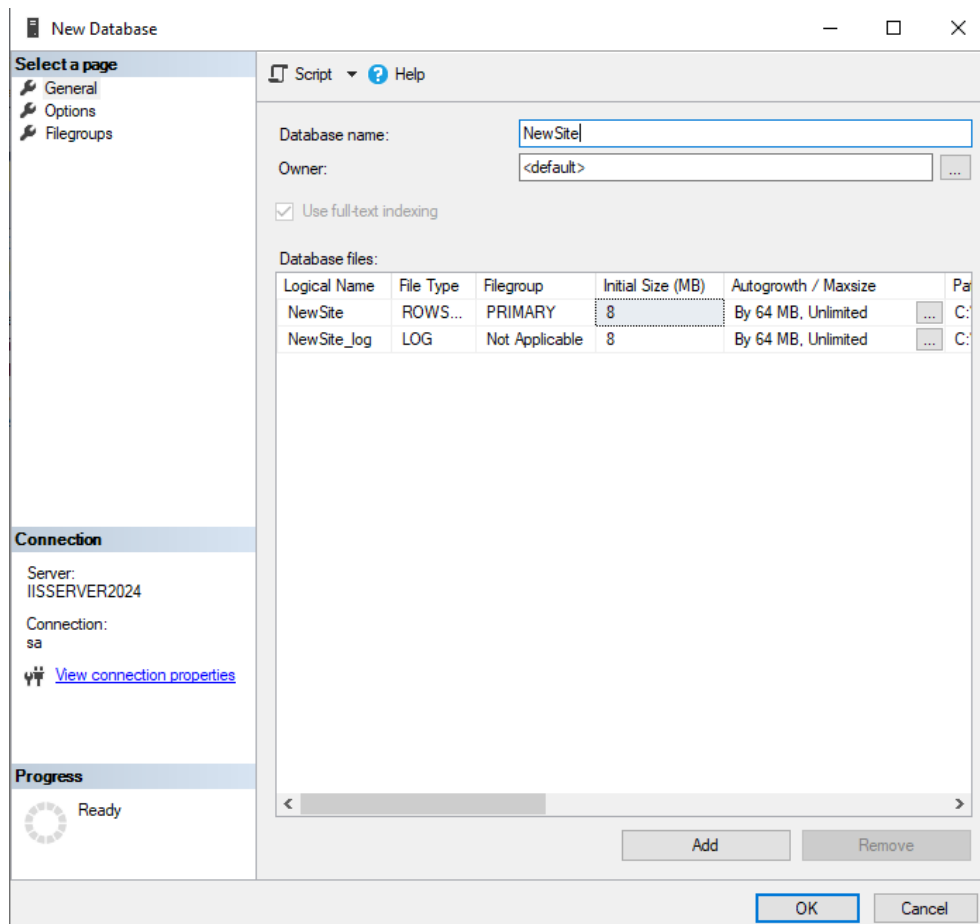


Рис. 57. Створення бази даних для сайту

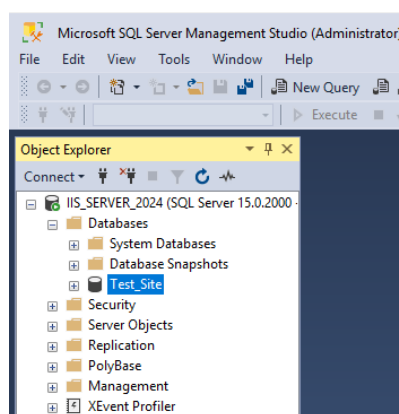


Рис. 58. Створена база даних для сайту

Запуск сайту виконується у IIS Manager. Для цього потрібно натиснути кнопку Start на правій боковій панелі і там же натиснути Browse Website, але перед тим необхідно упевнитися, що порт 80 звільнено. Найпростіше це зробити зупинивши інші вебсайти.

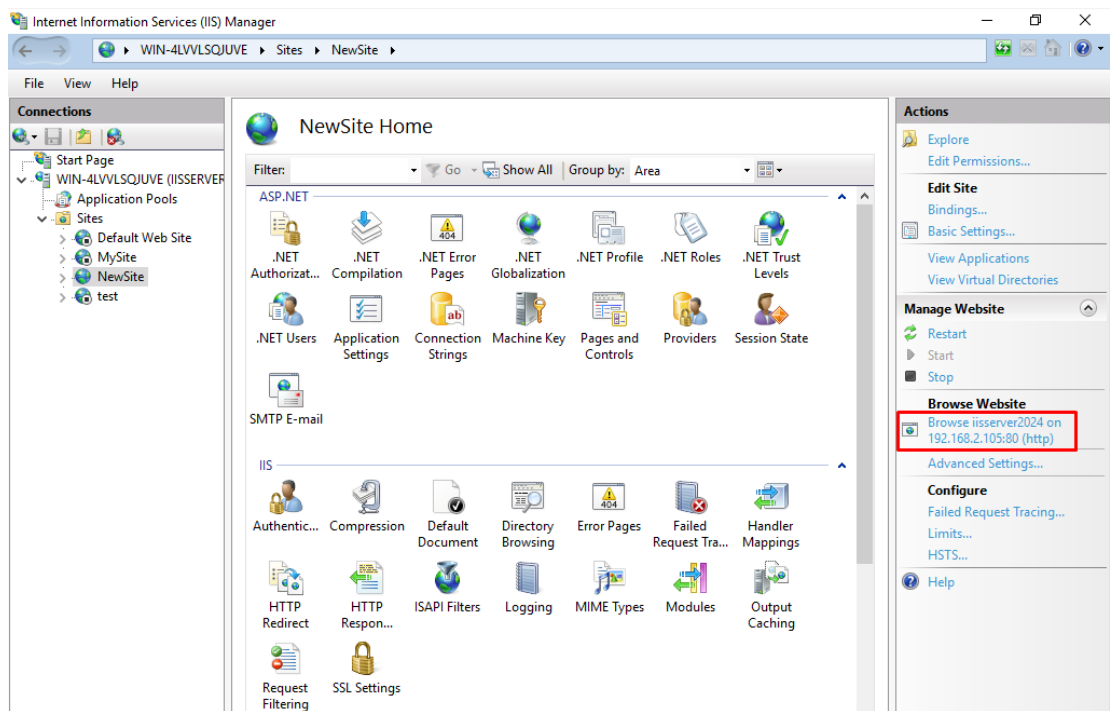


Рис. 59. Перегляд сайту в браузері

Після відкриття сторінки вебсайту Umbraco пропонує встановитися. Тут потрібно ввести ім'я користувача, електронну пошту, та пароль. Ці дані будуть використовуватись для авторизації на Umbraco.

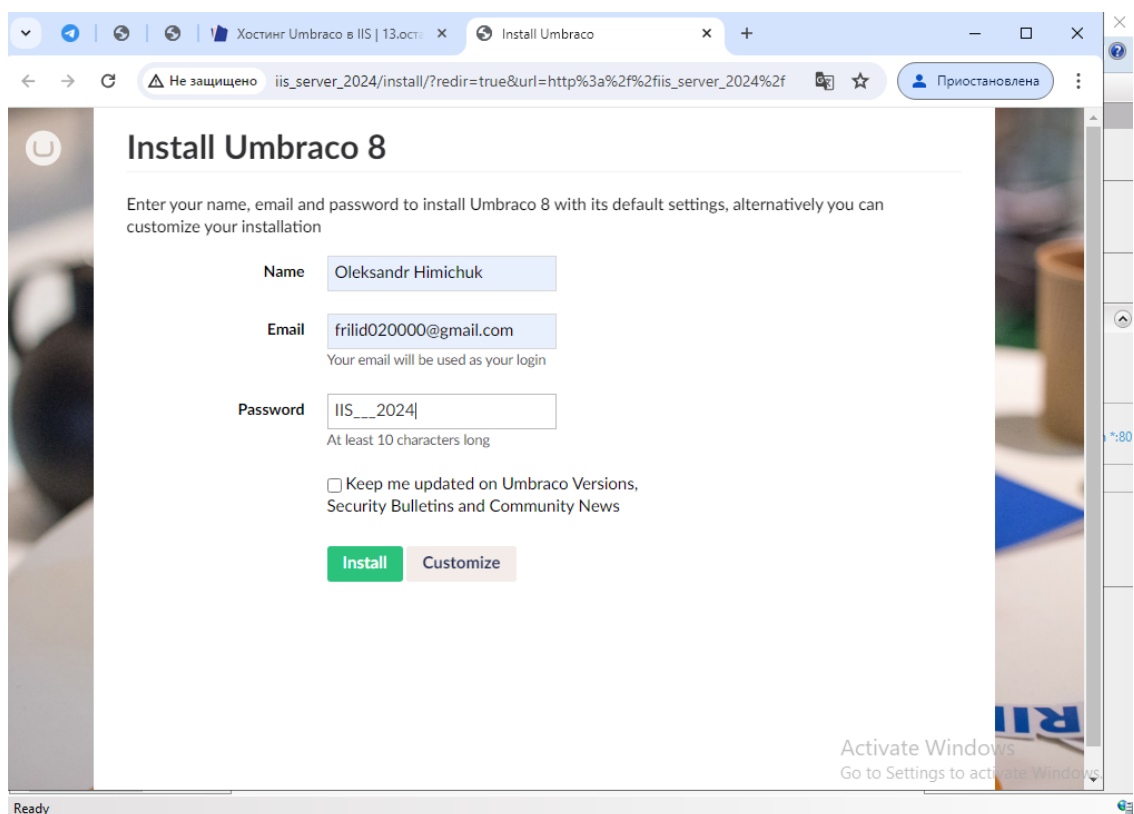


Рис. 60. Заповнення даних

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

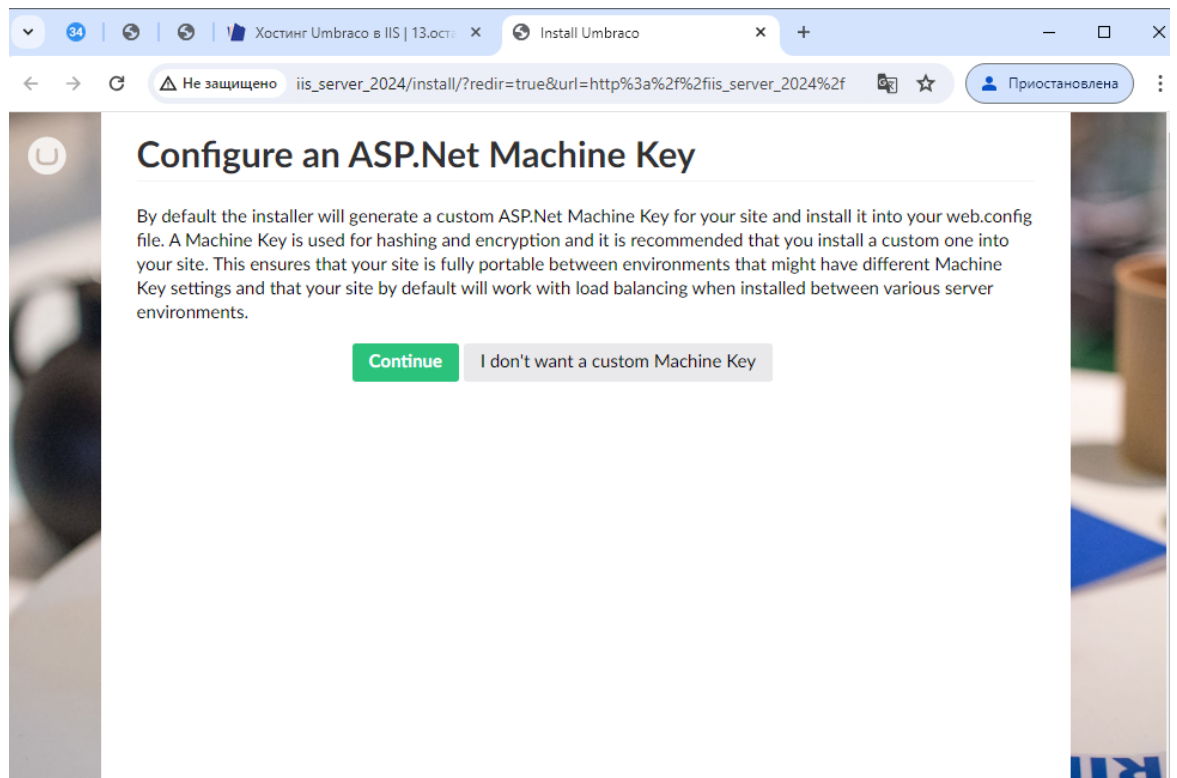


Рис. 61. Додавання ASP.Net Machine Key

Наступний крок – підключення до бази даних. На даній сторінці було введено наступні дані:

- Database type (Microsoft SQL Server): Вибирається тип бази даних, яку потрібно використовувати з Umbraco. Це може бути SQL Server або MySQL, залежно від вибору та наявності.
- Server (IISServer2024): Вводимо ім'я або IP-адресу сервера баз даних, на якому розташована наша база даних.
- Database name (NewSite): Вказуєте назву бази даних, з якою хочемо підключитися.
- Username (sa): Ім'я користувача, яке використовується для підключення до бази даних. У нашому випадку це адміністратор.
- Password (Пароль): Пароль для вказаного користувача бази даних. Цей пароль було створено на етапі зі встановлення SQL Server (рис. 44).

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Configure your database

Enter connection and authentication details for the database you want to install Umbraco on

What type of database do you use?

Database type: Microsoft SQL Server

Where do we find your database?

Server: IISServer2024
Enter server domain or IP

Database name: NewSite
Enter the name of the database

What credentials are used to access the database?

Login: sa
Enter the database user name

Password:
Enter the database password

☐ Use integrated authentication

Continue Go back

Рис. 62. Підключення до бази даних

Install a starter website

Installing a starter website helps you learn how Umbraco works, and gives you a solid and simple foundation to build on top of.

[Install starter website](#)

[No thanks, I do not want to install a starter website](#)

Рис. 63. Пропозиція додати стартовий вебсайт

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

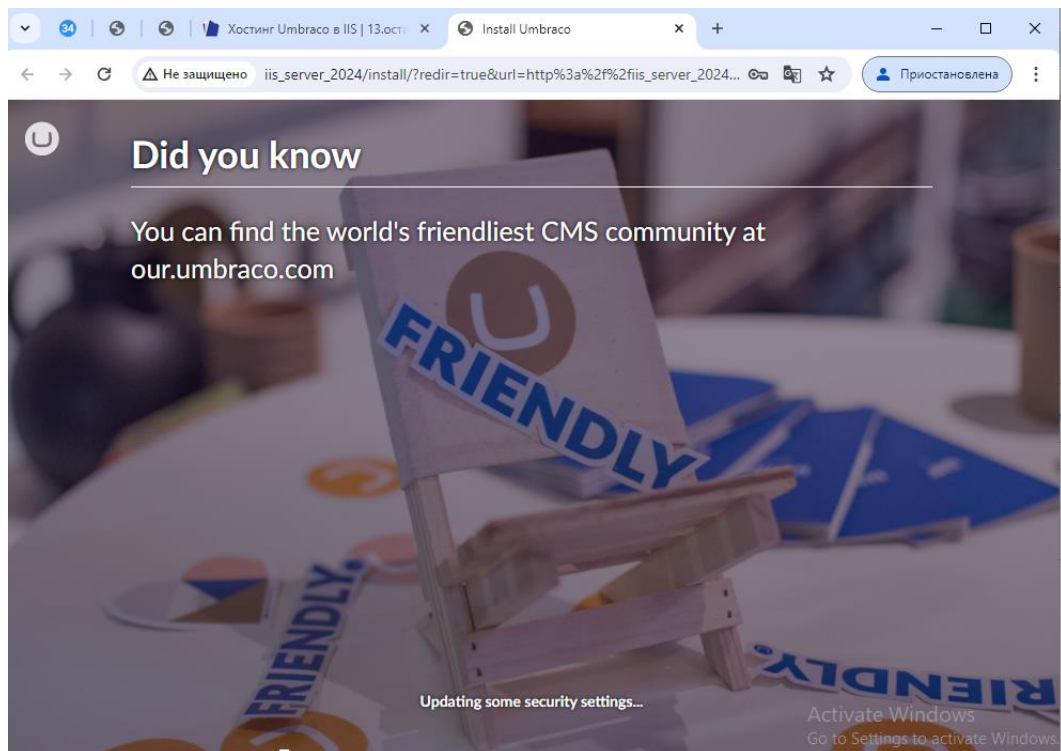


Рис. 64. Відбувається процес встановлення

Після завершення встановлення відкриється кабінет розробника, у якому можна проводити основні налаштування сайту.

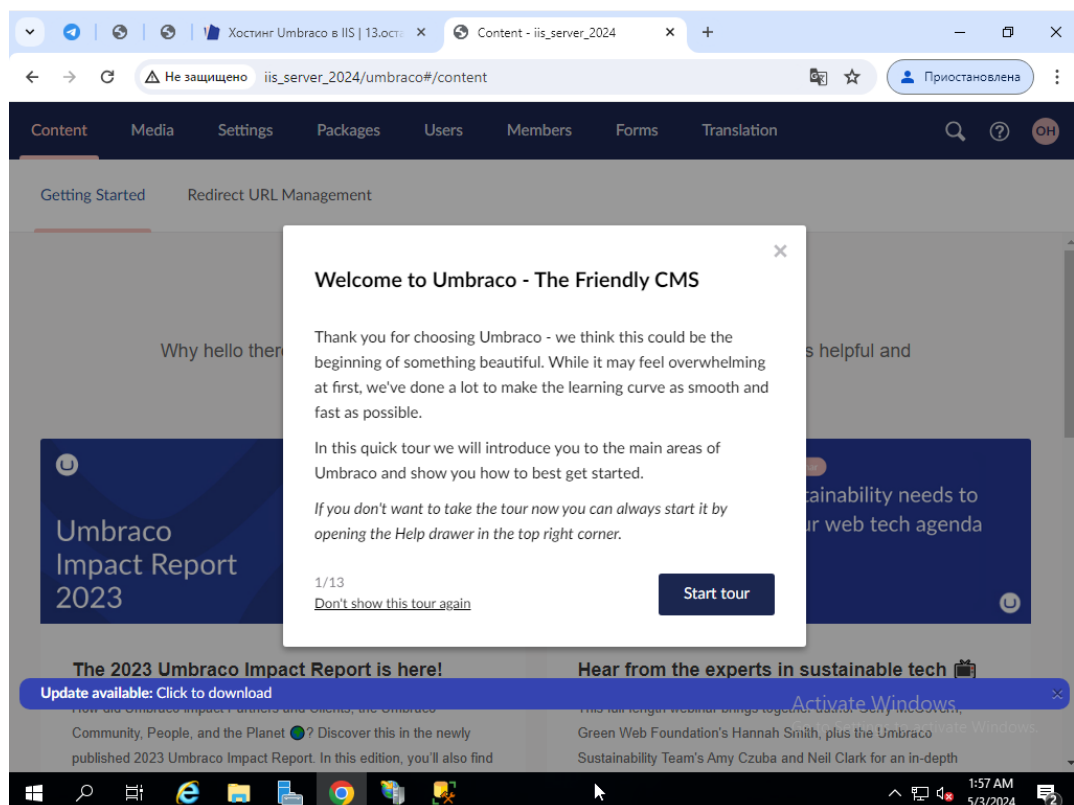


Рис. 65. Кабінет користувача

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

2.5. Налаштування HTTPS-протоколу на сайті

Для налаштування HTTPS потрібно замовити SSL-сертифікат. Можна використовувати сертифікати від довірених постачальників, таких як Let's Encrypt. Для публічних сайтів потрібно використовувати комерційні сертифікати. У даному проекті немає можливості додати комерційний сертифікат, тому буде створено самопідписаний. Для цього перейдемо до властивостей вебсервера у IIS Manager та у розділі IIS виберемо інструмент Server Certificates.

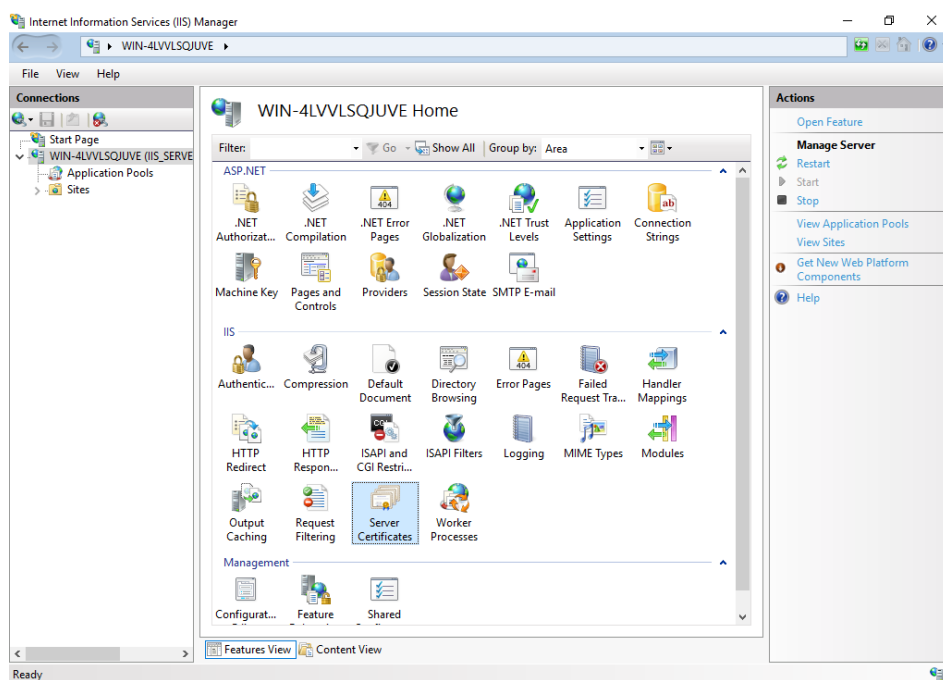


Рис. 66. Інструменти вебсервера

Тут на правій боковій панелі потрібно вибрати дію Create Self-Signed Certificate, що перенаправить нас до майстра створення самопідписаного сертифіката.

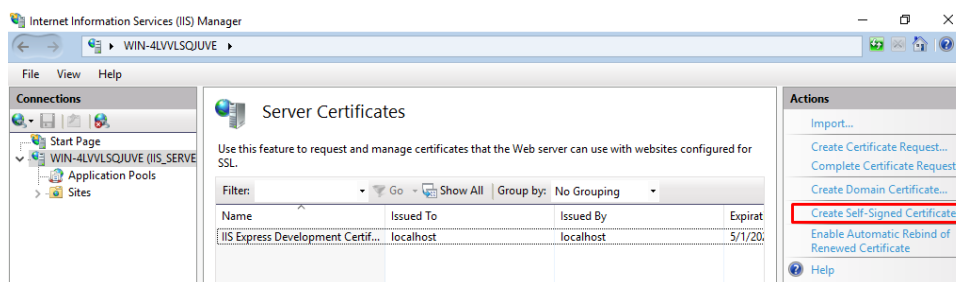


Рис. 67. Перехід до створення сертифіката

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

Щоб створити сертифікат потрібно заповнити всього два параметри, назву сертифікату та тип сертифікату.

У контексті створення самопідписаного сертифіката у IIS обираєте опцію Personal. Це пов'язано з тим, що самопідписаний сертифікат буде використовуватися для SSL з'єднання на нашому сервері, і він повинен зберігатися у розділі Personal сертифікатів на сервері.

Web Hosting - це назва іншого типу сертифікатів, які часто використовуються для захищення вебсайтів. Однак це не стосується самопідписаних сертифікатів, оскільки вони не видані жодним офіційним організаціям, і їх не можна отримати через служби вебхостингу або відомих постачальників сертифікатів [26].

Рис. 68. Створення сертифікату

Тепер створений сертифікат відображається у списку усіх підключених сертифікатів.

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

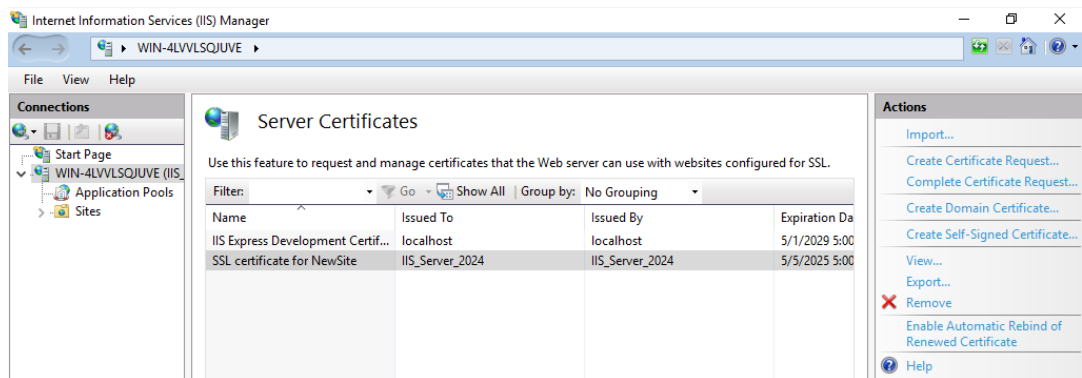


Рис. 69. Список сертифікатів

Є ще один спосіб створення самопідписаного SSL-сертифікату за допомогою PowerShell. Використовуючи даний спосіб, можна створити сертифікат із додатковими параметрами, як наведено на рисунку нижче.

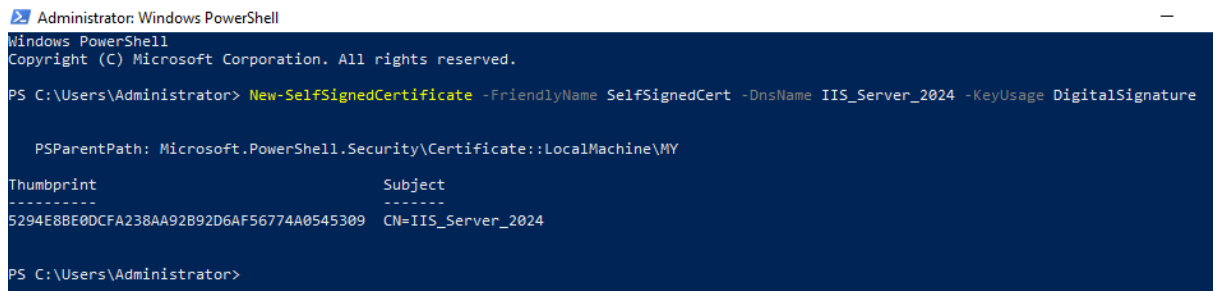


Рис. 70. Створення SSL-сертифікату за допомогою команди PowerShell

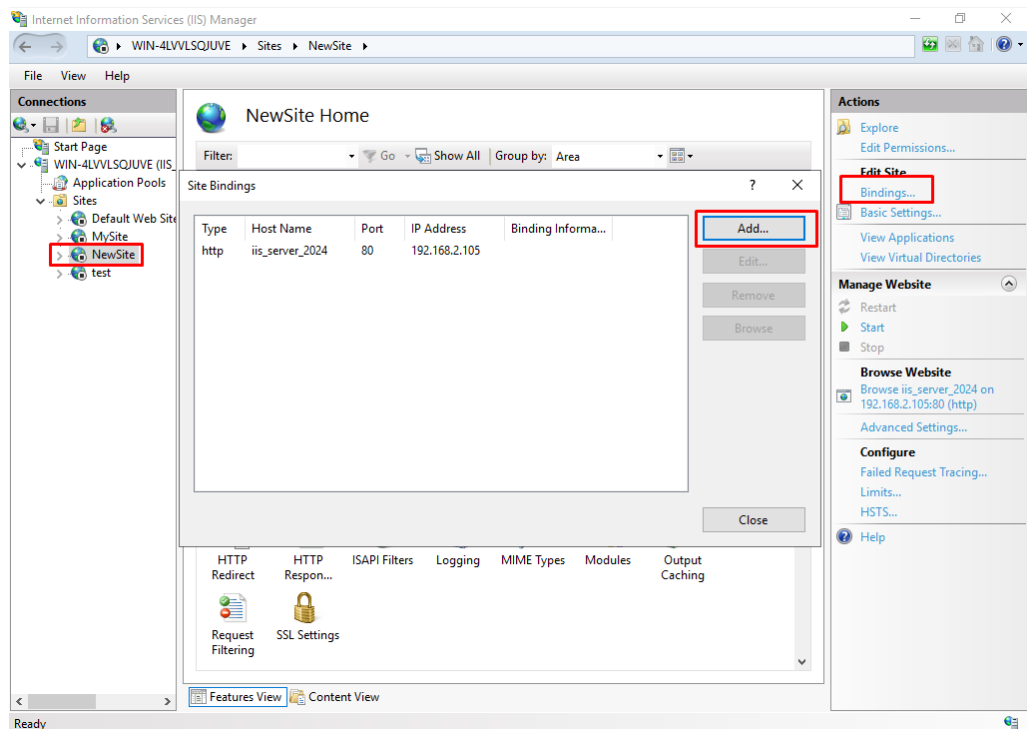


Рис. 71. Підключення сертифіката до вебсайту

Для того щоб запустити сайт на HTTPS, потрібно вибрати відповідний сайт, на боковій панелі відкрити Bindings та створити нову прив'язку. У вікні Створення прив'язки змінюємо Type із http на https, тоді з'являються нові параметри для налаштування. Старі параметри треба залишити незмінними, а у нових параметрах потрібно вибрати із випадаючого списку потрібний SSL-сертифікат.

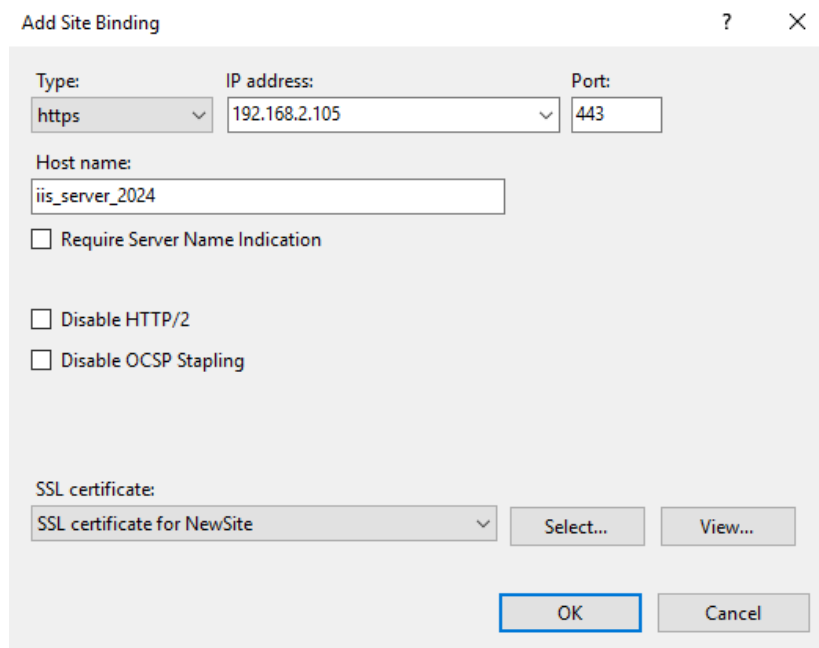


Рис. 72. Створення нової прив'язки

2.6. Встановлення Visual Studio

Microsoft Visual Studio — серія продуктів фірми Майкрософт, які містять інтегроване середовище розробки програмного забезпечення та низку інших інструментальних засобів. Ці продукти дають змогу розробляти як консольні програми, так і програми з графічним інтерфейсом, включно з підтримкою технології Windows Forms, а також вебсайти, вебзастосунки, вебслужби як у рідному, так і в керованому кодах для всіх платформ, що підтримуються Microsoft Windows, Windows Mobile, Windows Phone, Windows CE, .NET Framework, .NET Compact Framework та Microsoft Silverlight [27].

Visual Studio призначене для створення програмного забезпечення, зокрема вебдодатків, мобільних додатків, сервісів, ігор тощо. Visual Studio підтримує

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

різні мови програмування, включаючи C#, VB.NET, F#, C++, Python, JavaScript, TypeScript та інші, що робить його потужним інструментом для розробників.

Основні можливості Visual Studio:

- Редактор коду: Забезпечує підсвічування синтаксису, автодоповнення, рефакторинг коду, підтримку декількох мов програмування.
- Відладка: Надає інструменти для покрокової відладки, перевірки змінних, управління потоками виконання, налагодження віддалених додатків.
- Інтеграція з системами контролю версій: Підтримка Git, Azure DevOps, SVN та інших систем для управління версіями коду.
- Інструменти розробки для різних платформ: Підтримка створення додатків для Windows, macOS, Linux, iOS, Android, а також вебдодатків та хмарних сервісів.
- Розширюваність: Можливість додавання розширень, які збільшують функціональність IDE.

Visual Studio підтримує ASP.NET та ASP.NET Core – фреймворки для створення вебдодатків на мові C#. Розробники можуть створювати вебсайти, API та вебсервіси, використовуючи різні шаблони та інструменти, що надає Visual Studio.

Підтримуються front-end технології, такі як HTML, CSS, JavaScript, а також сучасні фреймворки, такі як Angular, React, Vue.js, через додаткові розширення або інтегровані засоби.

Visual Studio надає інструменти для роботи з базами даних, такими як SQL Server, MySQL, PostgreSQL. Розробники можуть створювати, модифікувати та керувати базами даних безпосередньо з середовища розробки.

У Visual Studio наявні інструменти для управління схемами баз даних, написання SQL-запитів та генерації моделей даних на основі баз даних.

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

Підтримка Microsoft Azure дозволяє розробникам розгортати вебдодатки, бази даних, сервіси та інші компоненти безпосередньо в хмарі.

Вбудовані інструменти для модульного тестування, інтеграційного тестування та автоматизованого тестування забезпечують високу якість розробленого ПЗ.

Також доступні інструменти для автоматизованого розгортання додатків, включаючи Continuous Integration (CI) та Continuous Deployment (CD) з використанням Azure DevOps або інших систем.

Visual Studio є потужним інструментом для розробки вебдодатків, що забезпечує комплексну підтримку всіх етапів розробки – від написання коду до тестування і розгортання. Завдяки широким можливостям і інтеграції з іншими інструментами та сервісами, Visual Studio допомагає розробникам ефективно створювати, тестувати та підтримувати високоякісні вебдодатки.

Щоб встановити Visual Studio, необхідно завантажити інсталяційний файл із сайту Microsoft. Остання версія даної програми – Visual Studio 2022, тому її і завантажуюмо. Під час встановлення можна вибрати необхідні компоненти. Для початку встановимо лише компонент ASP.NET and web development. При необхідності, пізніше можна буде додати й інші компоненти.

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

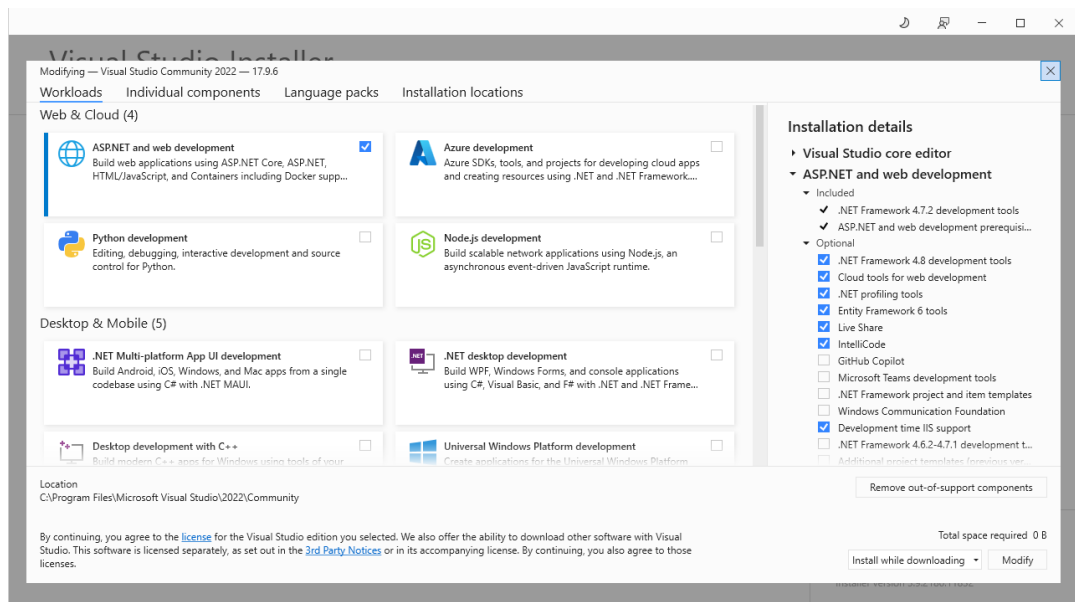


Рис. 73. Вибір компонентів Visual Studio

Після успішного встановлення можна без проблем використовувати Visual Studio для веброзробки та інших потреб розробника.

Висновок: У другому розділі було створено базову інфраструктуру вебстеку, а саме встановлено операційну систему Windows Server, налаштовано вебсервер, встановлено СУБД SQL Server та SSMS, підключено та налаштовано CMS Umbraco і створено вебсайт, а на сайті налаштовано протокол передачі даних HTTPS. Для розробки вебдодатків було встановлено середовище програмування Visual Studio 2022.

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

РОЗДІЛ 3. ПЕРЕВІРКА ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ВЕБСАЙТУ

Щоб перевірити працездатність створеного сайту запусимо його із порту 80, тобто із використанням протоколу HTTP.

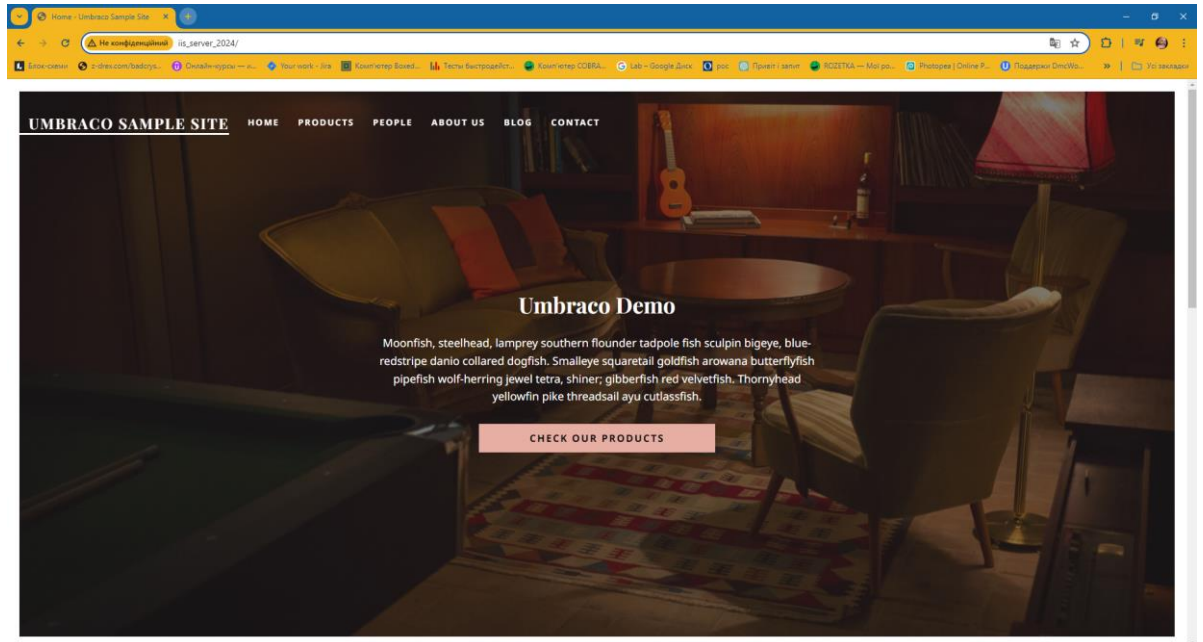


Рис. 74. Головна сторінка вебсайту

Сайт відкрився і успішно функціонує. Тепер спробуємо запустити сайт із порту 443, із використанням протоколу HTTPS.

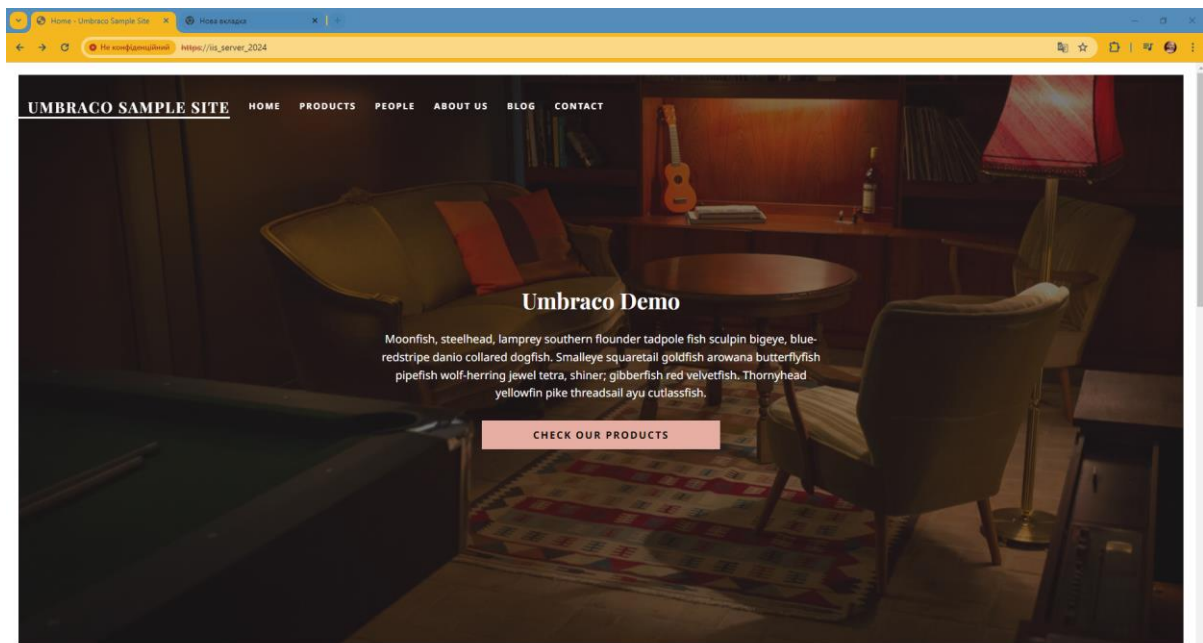


Рис. 75. Головна сторінка вебсайту

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

Сайт успішно відкрився із протоколом HTTPS. У адресній стрічці як і раніше відображається повідомлення «Не конфіденційно», але цьому є своє пояснення. Браузери попереджують користувачів, коли вони намагаються з'єднатися з вебсайтом, який має недійсний або самопідписаний SSL-сертифікат. Це може статися, якщо сертифікат вийшов з терміну дії, або якщо він був виданий недовіреним постачальником.

Щоб уникнути цього, рекомендується отримати дійсний SSL-сертифікат від довіреного постачальника, який підтверджує автентичність вашого вебсайту. Це забезпечить правильне відображення протоколу HTTPS у адресній стрічці браузера та допоможе підтвердити безпеку вашого вебсайту перед користувачами.

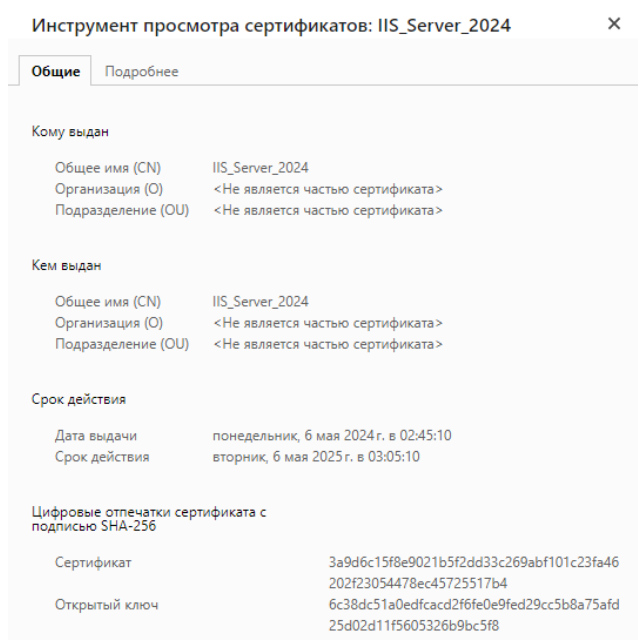


Рис. 76. У браузері відображається підключення нашого сертифікату, але також написано, що він невиданий організацією

У бек-офісі Umbraco є чудові інструменти роботи із користувачами. Користувачі мають можливість керувати та адмініструвати контент свого вебсайту в залежності від виданої їм ролі. Створимо кілька користувачів та подивимся можливості деяких ролей.

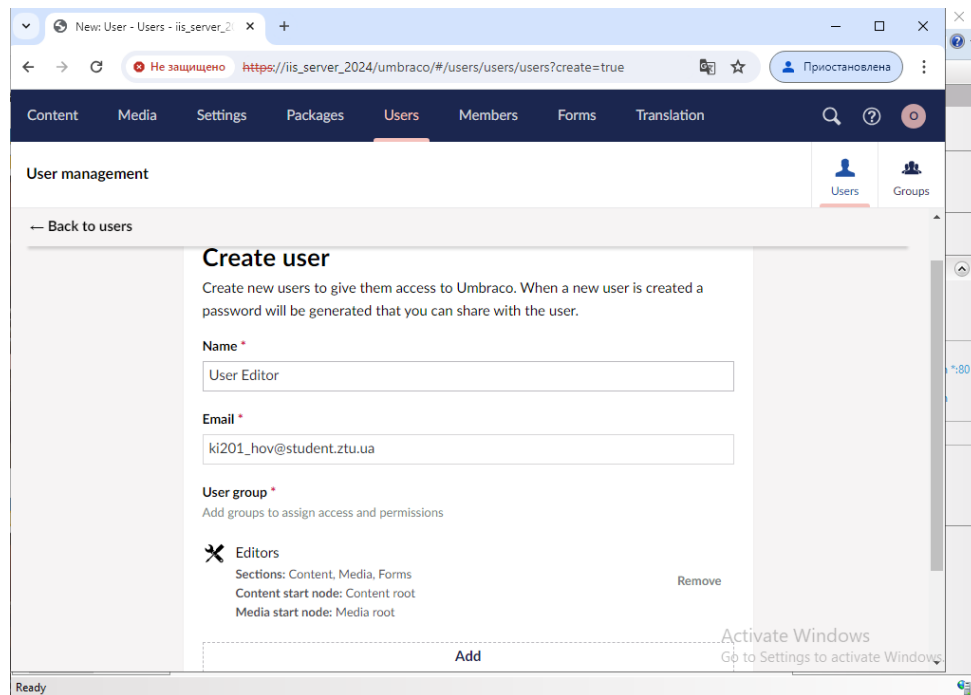


Рис. 77. Створення нового користувача

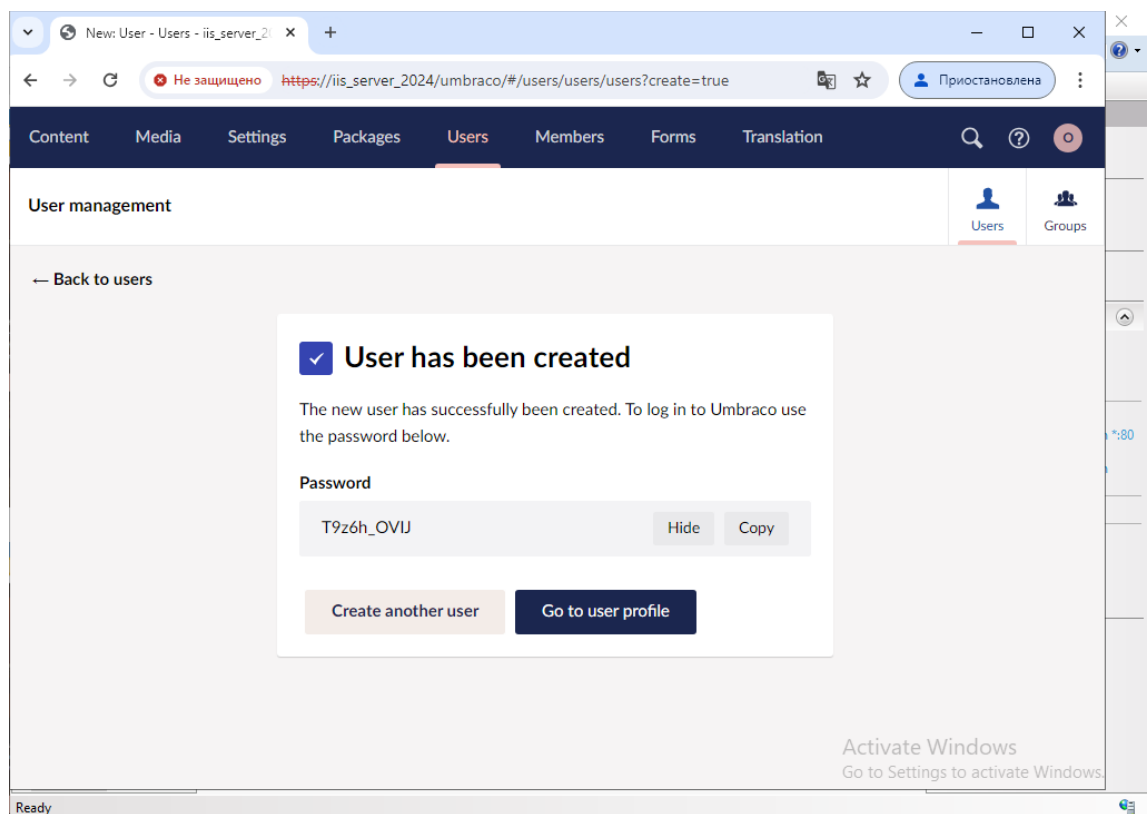


Рис. 78. Система згенерувала пароль для нового користувача

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

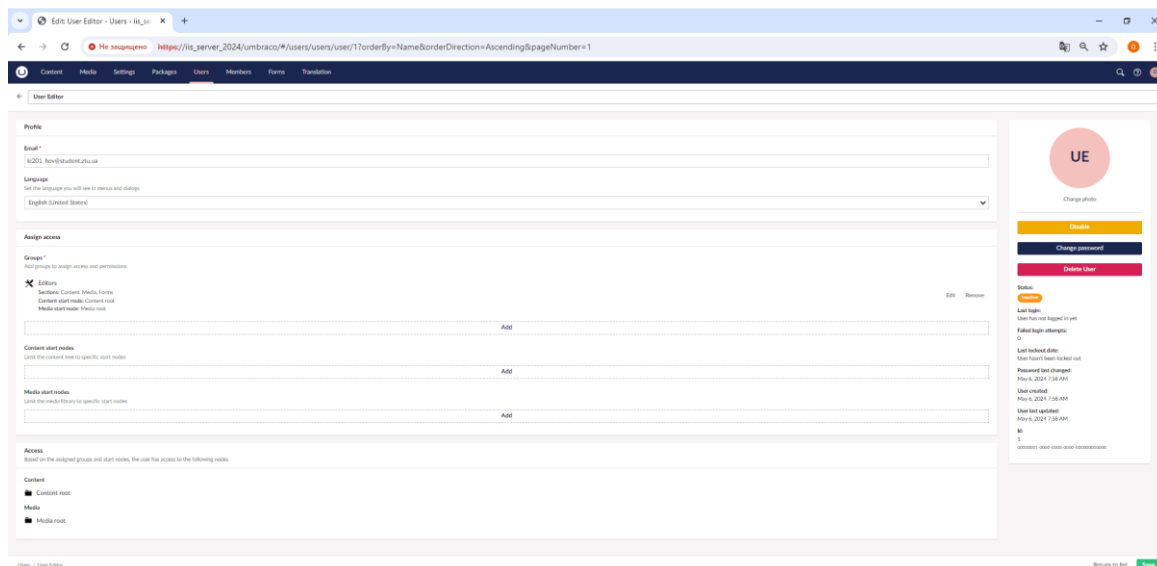


Рис. 79. Профіль нового користувача з боку адміністратора

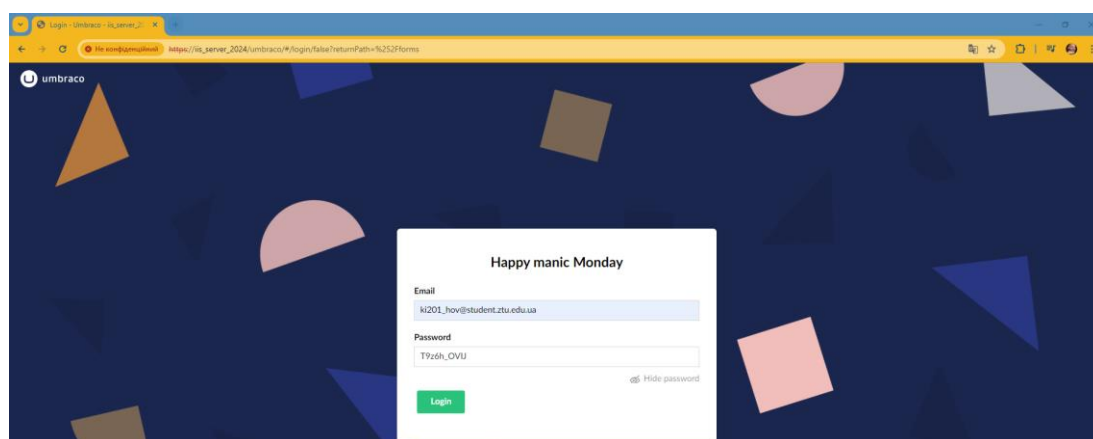


Рис. 80. Вхід в бек-офіс від імені новоствореного користувача

Як бачимо, функціонал користувача із роллю Editor набагато обмеженіший у порівнянні із функціоналом користувача із роллю Administrator. Це можна побачити із кількості доступних вкладок зверху на панелі керування. Для адміністратора доступні усі можливі розділи, в той час як для редактора доступні лише 3: Content, Media та Forms.

		Хімичук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

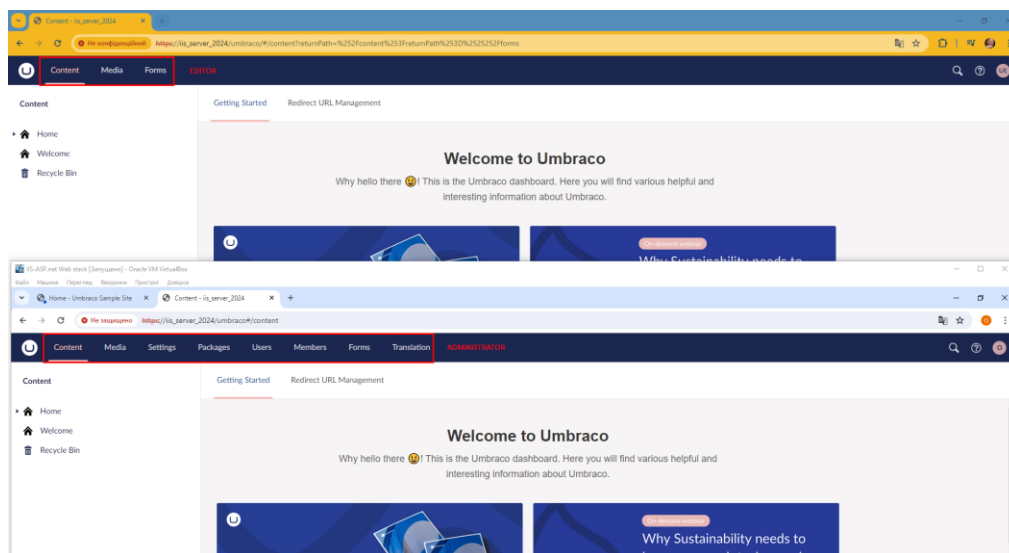


Рис. 81. Порівняння функціоналу Редактора і Адміністратора

в Umbraco можна видавати кілька ролей користувачам, що дозволяє гнучко налаштовувати доступ до різних функцій і можливостей вебсайту. Кожна роль може мати свої власні права доступу до бек-офісу та функцій управління контентом. Деякі з ролей, які можна видати користувачам в Umbraco, включають:

1. **Administrators:** Має повний доступ до всіх функцій та можливостей бек-офісу Umbraco. Це найвищий рівень доступу, який надається користувачам.
2. **Editors:** Може створювати, редагувати та видаляти контент на вебсайті, такий як статті, сторінки, зображення тощо. Зазвичай не має доступу до налаштувань сайту або інших адміністративних функцій.
3. **Sensitive data:** Має можливість керувати медіафайлами, такими як зображення, відео, аудіо тощо. Ця роль дозволяє завантажувати, організовувати та керувати медіафайлами на вебсайті.
4. **Writers:** Може створювати новий контент, але його статті або пости можуть потребувати перегляду та схвалення адміністратором або редактором перед публікацією.
5. **Translators:** Призначена для користувачів, відповідальних за переклад контенту на різні мови. Роль Translators надає користувачам доступ до інте-

рфейсу перекладу, де вони можуть переглядати і редагувати текстові ресурси, а також створювати та оновлювати переклади елементів вебсайту [28].

Спробуємо змінити роль створеного користувача, додавши права Sensitive data, Translators, Writers.

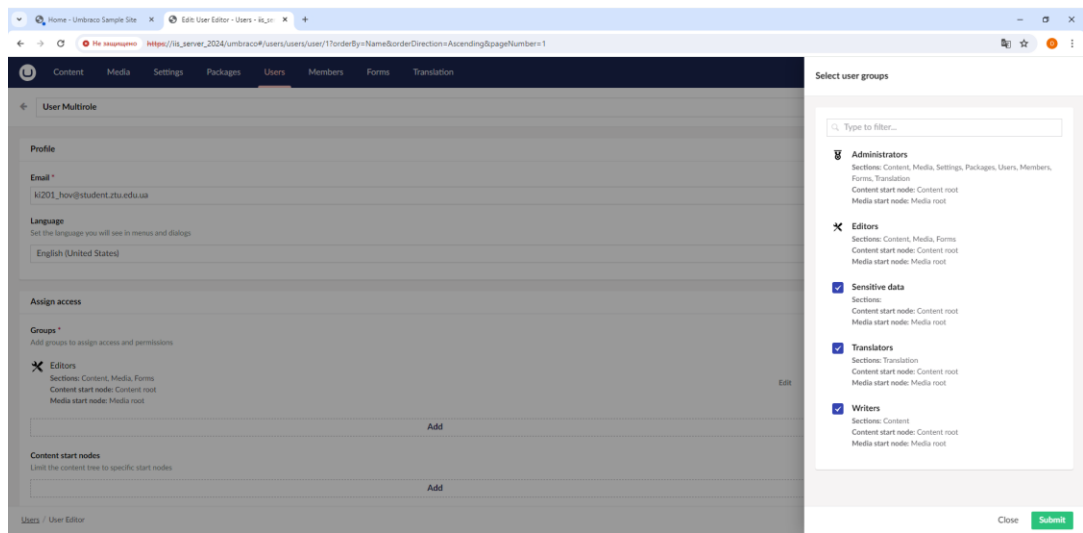


Рис. 82. Редагування ролей користувача

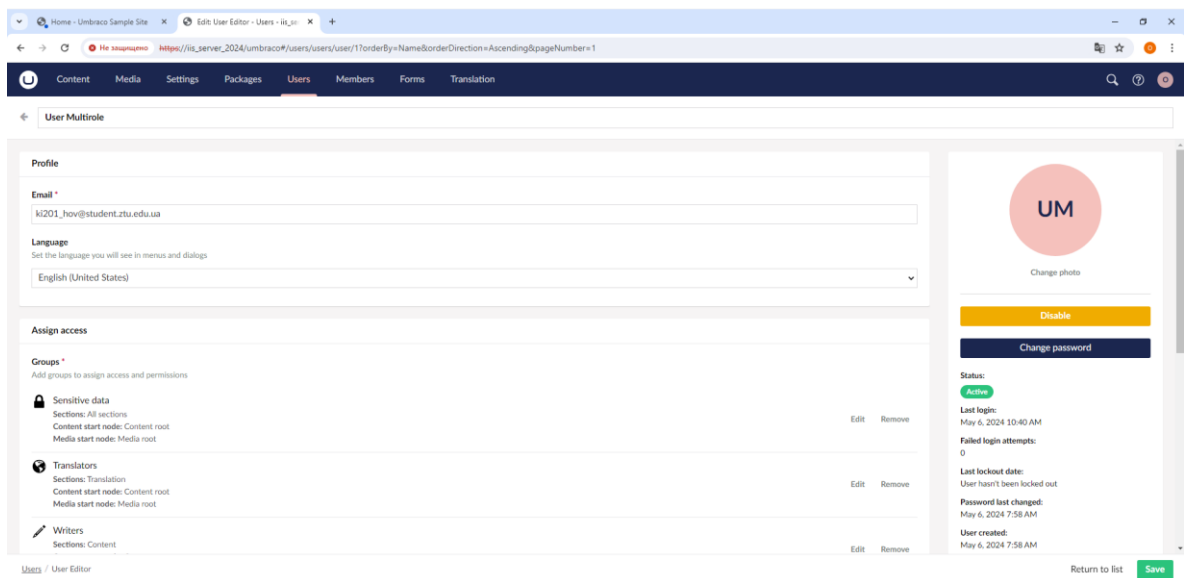


Рис. 83. Оновлений профіль користувача

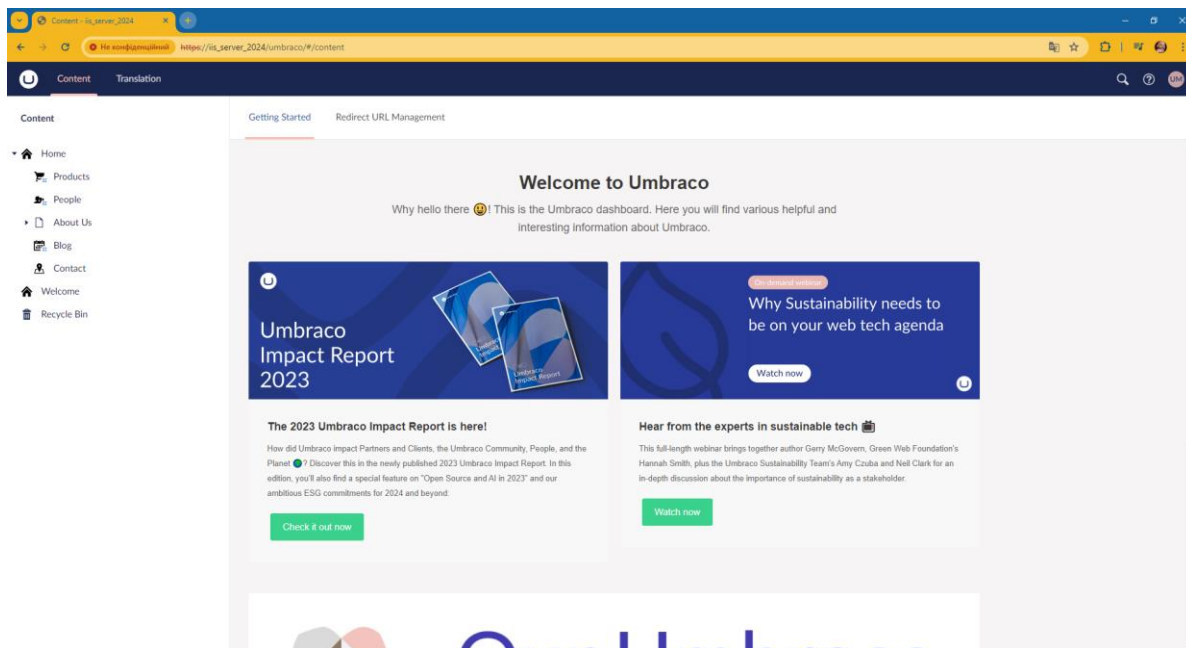


Рис. 84. Робочий простір користувача у бек-офісі

Кожен користувач буде мати доступ лише до тих функцій та можливостей, які відповідають його ролі, що дозволяє ефективно розподіляти обов'язки та забезпечувати безпеку та ефективність роботи на вебсайті.

Висновок: У третьому розділі було проведено успішне тестування на працездатність створеного сайту, досліджено інструменти роботи із ролями користувачів та їх можливості.

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

РОЗДІЛ 4. СТВОРЕННЯ ОБРАЗУ ВІРТУАЛЬНОЇ МАШИНИ

4.1. Експортування образу віртуальної машини

Appliance у контексті віртуальних машин, є попередньо налаштованою віртуальною машиною, що включає операційну систему, додатки та всі необхідні налаштування, упаковані в єдиний файл або набір файлів для зручного розгортання. Використання appliance у віртуальних машинах має численні переваги та може бути застосоване в різних сферах.

Appliance значно спрощує процес розгортання та налаштування програмного забезпечення. Він дозволяє розгорнути готове середовище, яке включає операційну систему та необхідні додатки, без потреби налаштовувати кожен компонент вручну. Це особливо корисно в таких випадках:

- **Розробка:** Розробники можуть використовувати апліанси для швидкого розгортання середовищ розробки з усіма необхідними інструментами та бібліотеками.
- **Тестування:** Тестувальники можуть розгорнути апліанси для створення стабільних тестових середовищ, що забезпечує повторюваність тестових умов.
- **Демонстрація та навчання:** Компанії можуть використовувати апліанси для демонстраційних версій своїх продуктів або навчальних середовищ, що дозволяє швидко розгорнути готові середовища для користувачів.

Створення appliance віртуальної машини (VM appliance) — це процес створення готової до використання віртуальної машини, яка включає операційну систему, додатки та необхідні налаштування. Для виконання цього завдання знадобиться інструмент експортування образу віртуальної машини у середовищі Virtual Box.

Appliance буде створено на базі віртуальної машини із, налаштованим на попередніх кроках, вебстеком.

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

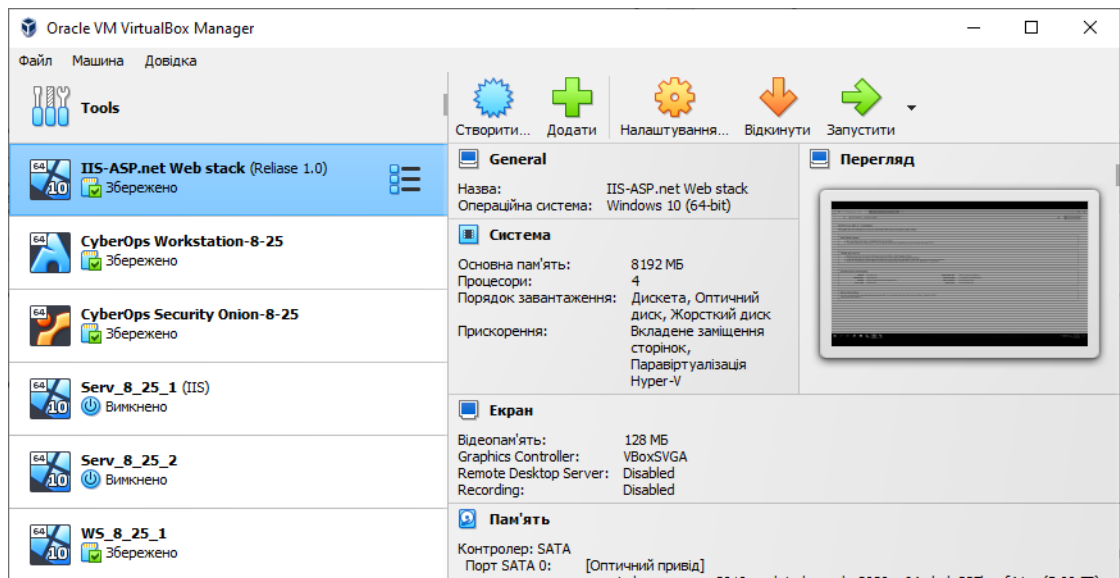


Рис. 85. Експорт віртуальної машини

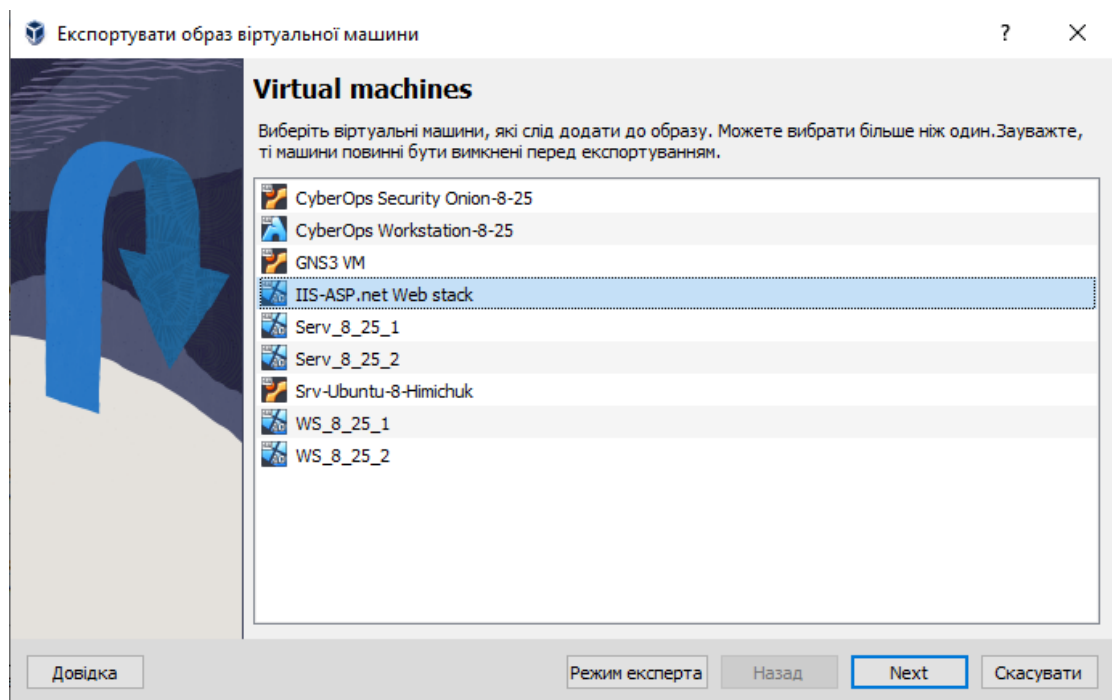


Рис. 86. Вибір віртуальної машини для експорту

Під час експорту віртуальної машини у VirtualBox є можливість вибрати налаштування формату. Цей крок є важливим для забезпечення сумісності та оптимізації об'єму файлу.

OVF (Open Virtualization Format) - це відкритий стандарт для пакування та розповсюдження програмного забезпечення, яке працює на віртуальних машинах. OVF-файли складаються з декількох файлів: описового XML-файлу, одно-

го або більше VMDK файлів (віртуальні жорсткі диски) та інших допоміжних файлів.

OVA (Open Virtual Appliance) - це архівований варіант OVF, який об'єднує всі файли OVF в один файл. Це зручніше для передачі та розповсюдження, оскільки всі компоненти зібрані в одному файлі.

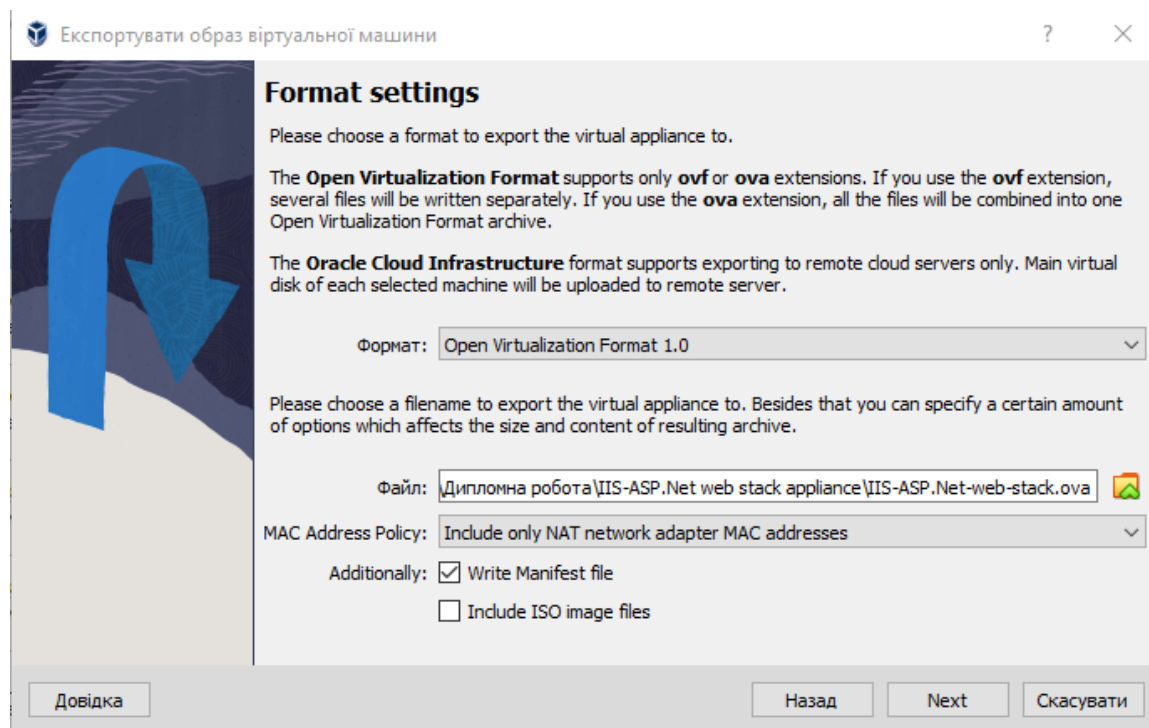


Рис. 87. Вибір формату образу

Write Manifest File: Це опція для створення додаткового файлу маніфесту (.mf), який містить хеші всіх файлів у пакеті. Це може бути корисно для перевірки цілісності файлу після передачі.

Include ISO Image: Якщо віртуальна машина використовує ISO-образ для установки, можна включити цей образ у файл appliance. Це збільшить розмір файлу, але зробить його повним для відновлення віртуальної машини.

MAC Address Policy: Налаштування політики для MAC-адрес. Можливі опції:

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		87

Include Network Adapters MAC Address: Включення поточної MAC-адреси. Це може бути корисним, якщо важливо зберегти існуючі налаштування мережі.

Generate New MAC Address for All Network Adapters: Генерація нових MAC-адрес для всіх мережевих адаптерів під час імпорту. Це корисно для уникнення конфліктів MAC-адрес у різних середовищах [29].

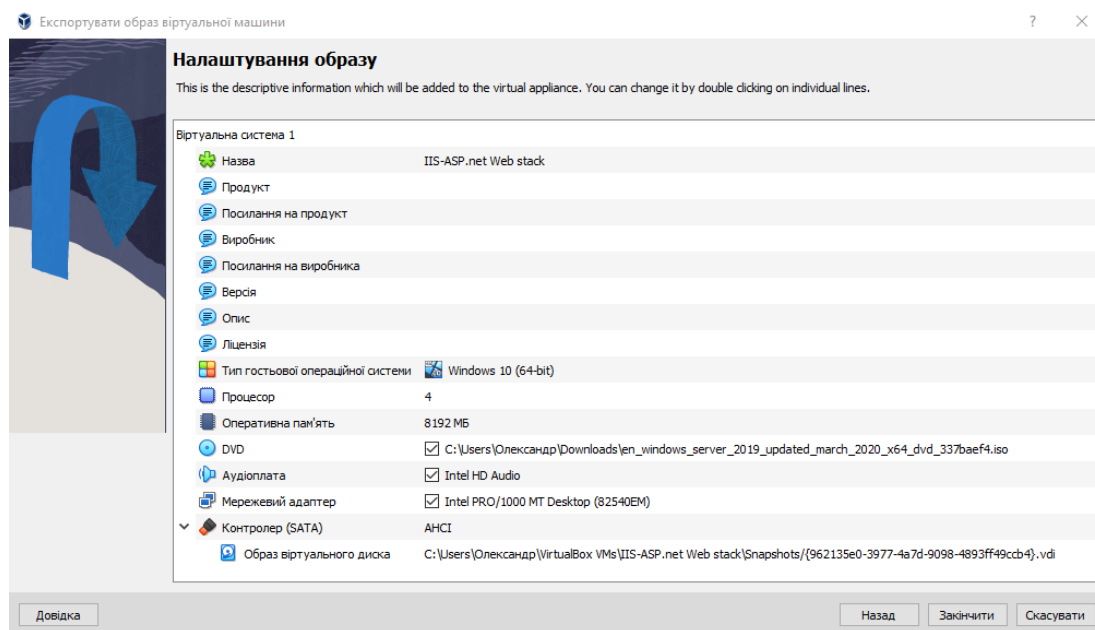


Рис. 88. Інформація про експортований образ

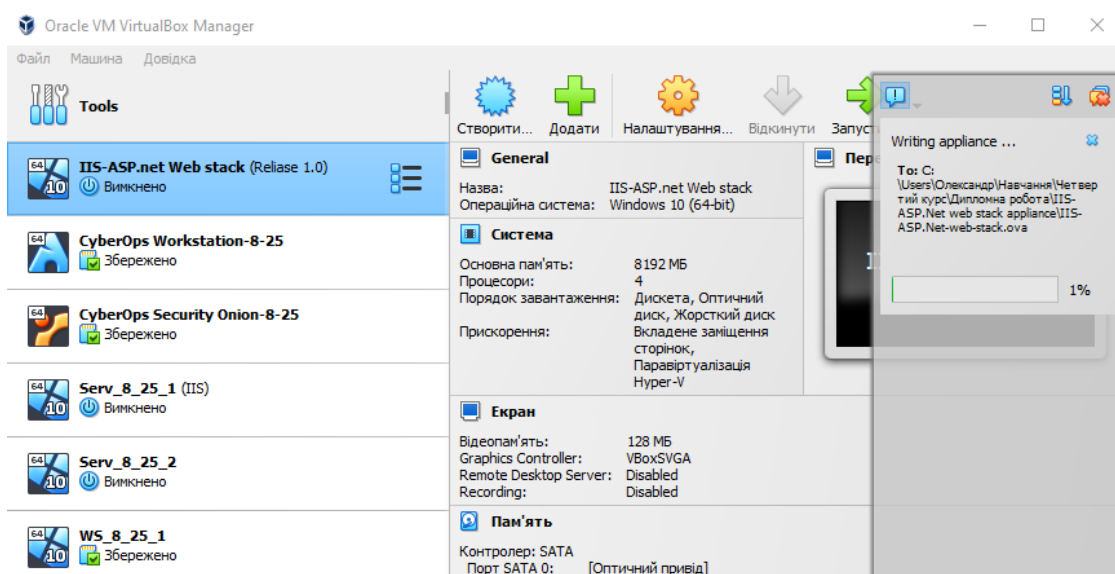


Рис. 89. Процес експортування

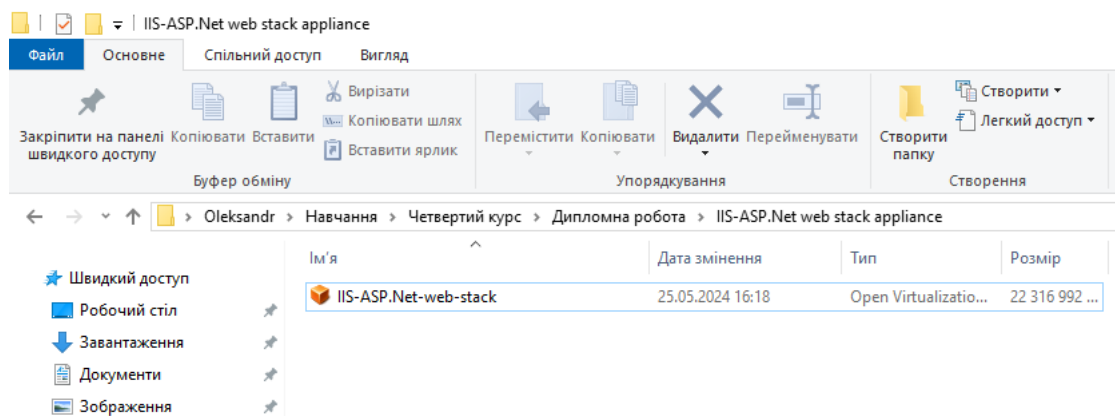


Рис. 90. Файл створеного appliance

4.2. Перевірка працездатності appliance

Перевіримо працездатність appliance шляхом встановлення образу віртуальної машини та перевірки працездатності вебстеку.

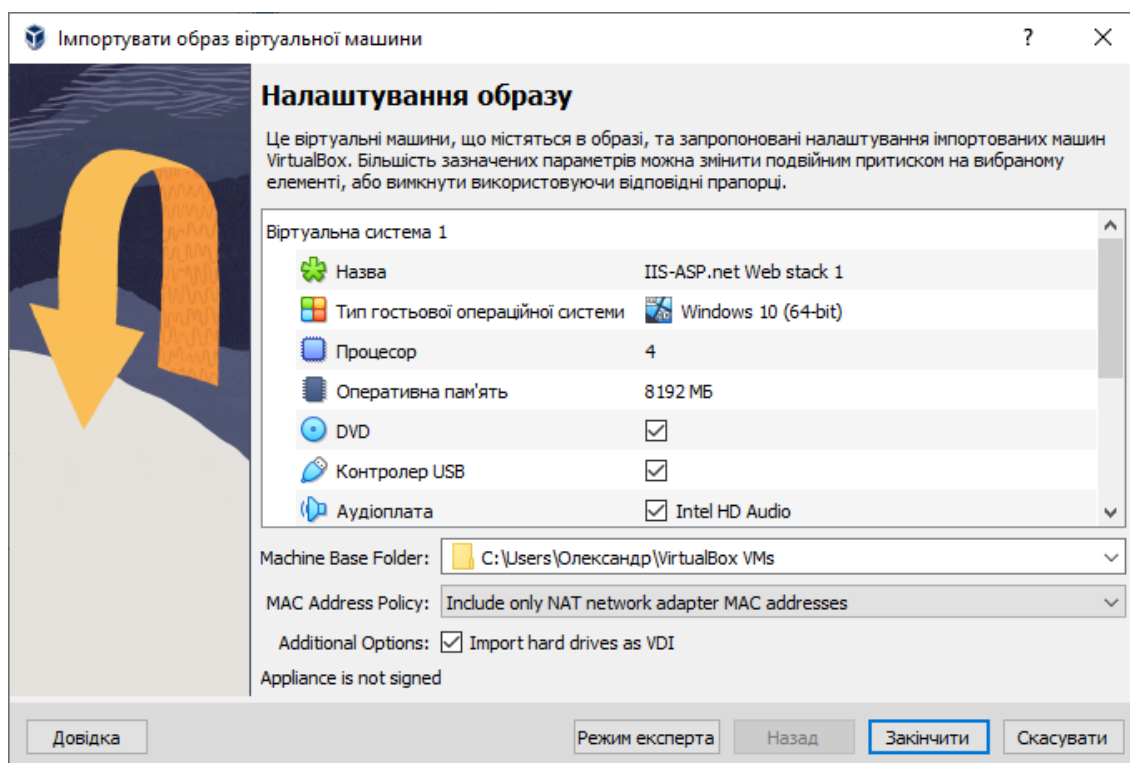


Рис. 91. Імпортування образу

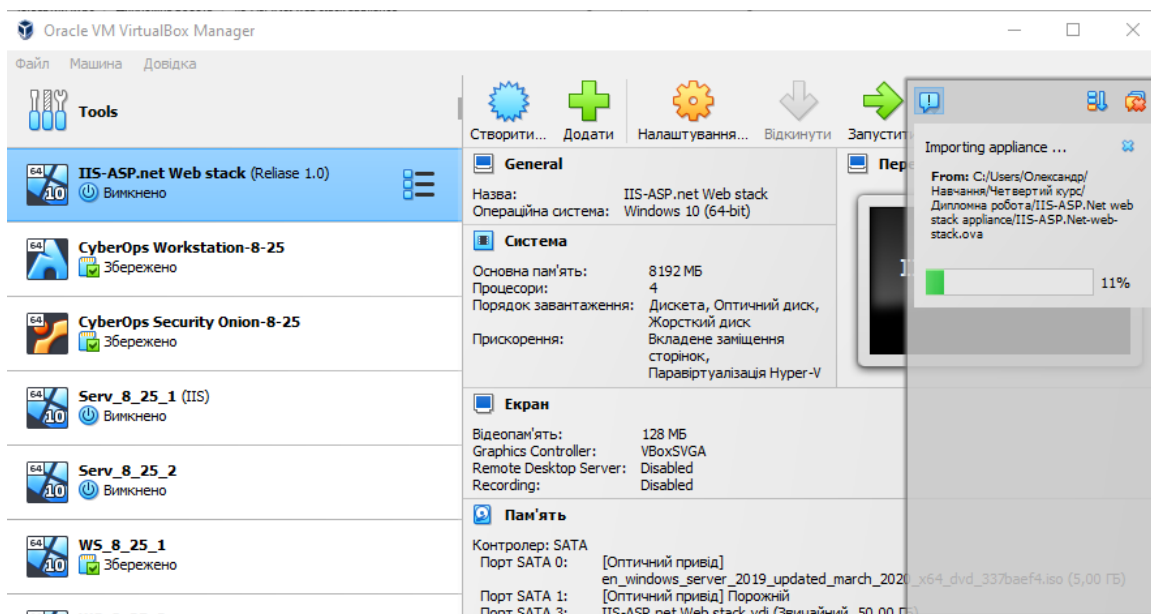


Рис. 92. Імпортування образу

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		90

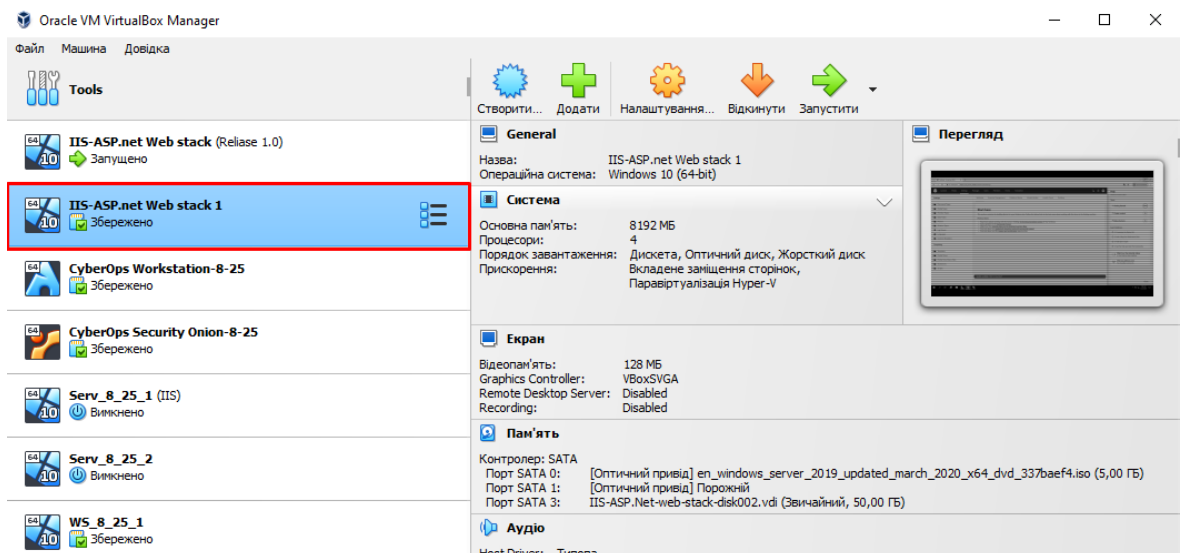


Рис. 93. Після успішного імпорту арпліансе у списку віртуальних VirtualBox машин з'явилася нова

Тепер запустимо дану віртуальну машину та переглянемо, чи відображається сайт вебсайт у IIS Manager.

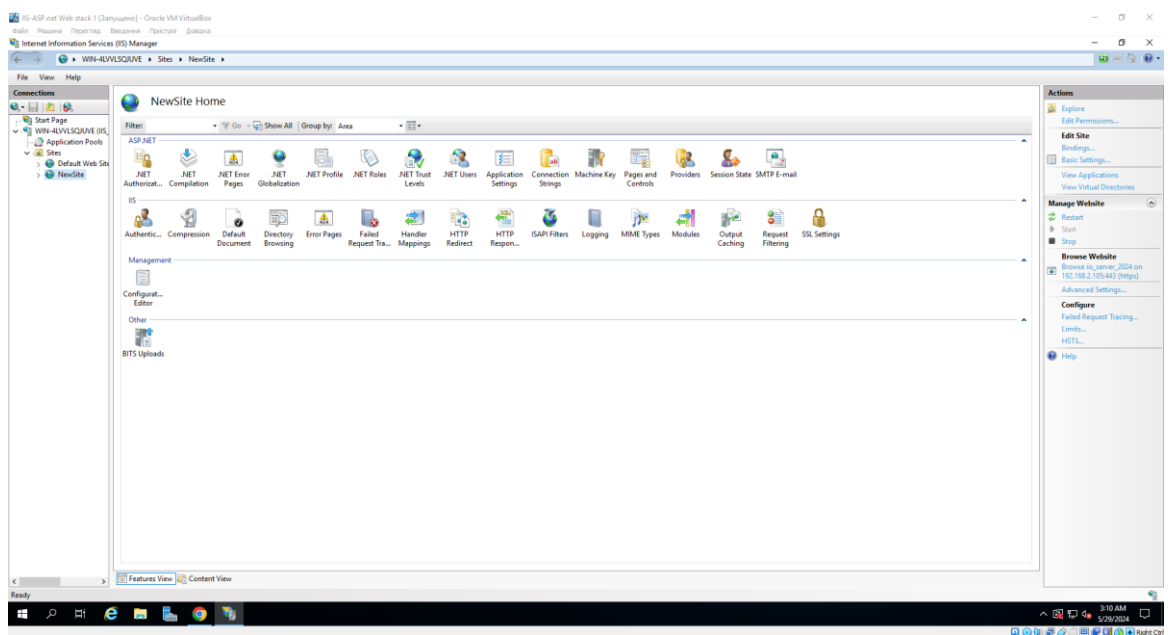


Рис. 94. Вікно IIS Manager

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

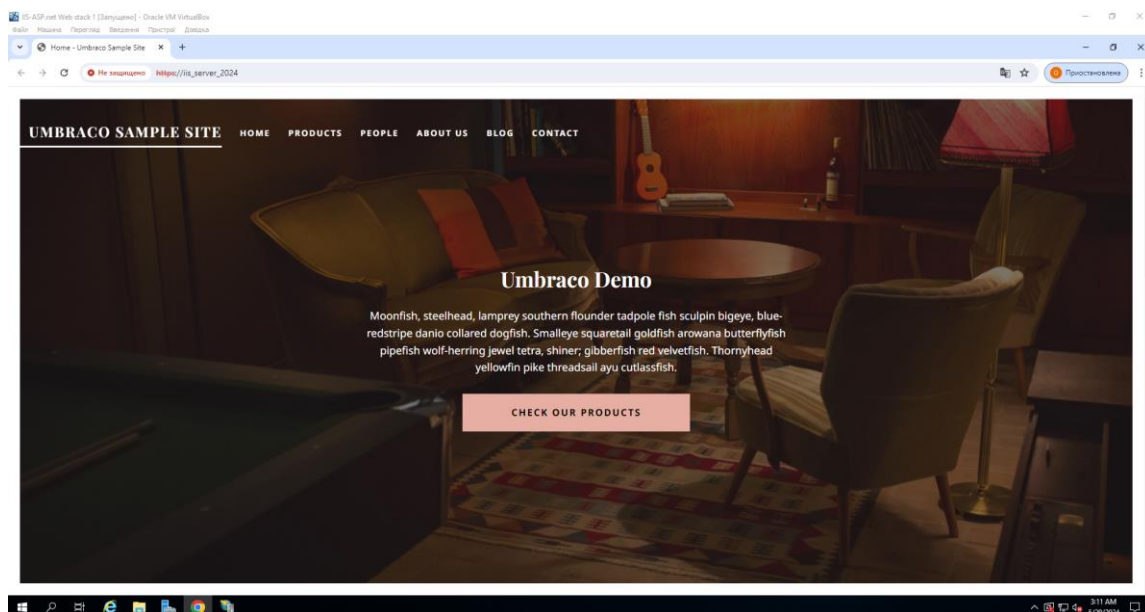


Рис. 95. Відкриття сайту у браузері

Висновок: У четвертому розділі було створено VM-appliance за допомогою вбудованих інструментів VirtualBox та перевірено його працездатність і, тим самим, виконано основне завдання кваліфікаційної роботи.

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		92

ВИСНОВКИ

У цій кваліфікаційній роботі було розглянуто процес створення appliance віртуальної машини та налаштування вебстеку з використанням Microsoft Windows Server, Internet Information Services (IIS) та Umbraco CMS. Були проаналізовані ключові компоненти та їх функції, включаючи операційну систему, вебсервер, систему управління контентом та базу даних.

У першому розділі було проведено аналіз різних компонентів вебстеку, розглянуто їх можливості, співставлено основні переваги і недоліки та вибрано серед них ті, які застосувалися у даному проекті.

У другому розділі були описані кроки встановлення та налаштування операційної системи Windows Server, розглянуті процеси налаштування вебсервера IIS для розгортання вебдодатків на платформі ASP.NET, проведено встановлення СУБД MS SQL Server для зберігання даних сайту, проаналізовано створення та налаштування вебсайту з використанням Umbraco CMS та налаштовано протокол передачі даних HTTPS.

У третьому розділі було перевірено працездатність сайту, його роботоздатність із протоколом HTTPS, проаналізовано функції та можливості користувачів із різними ролями у роботі із Umbraco CMS.

У четвертому розділі було розглянуто процес створення appliance із віртуальної машини, на якій було розгорнуто вебстек, та перевірено створений appliance на працездатність.

Підсумовуючи написане вище, проект був успішно розроблений, протестований на відповідність умовам, і тим самим завдання кваліфікаційної роботи було виконане.

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		93

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. В чому переваги Linux та як почати працювати з цією ОС. Поради початківцям [Електронний ресурс] / dou - <https://dou.ua/forums/topic/41333/> - 22.12.2022 - Загол. з екрану.
2. Linux Server проти Windows Server: Вихідна продуктивність [Електронний ресурс] / introserv - <https://introserv.com/ua/blog/linux-server-proti-windows-server-vixidna-produktivnist/> - 20.03.2023 - Загол. з екрану.
3. Windows Server documentation [Електронний ресурс] / Microsoft Learn - <https://learn.microsoft.com/en-us/windows-server/> - 21-23.05.2024 - Загол. з екрану.
4. Product Documentation for Red Hat Enterprise Linux [Електронний ресурс] / Red Hat Enterprise Linux - https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_enterprise_linux/9
5. Documentation [Електронний ресурс] / Debian - <https://www.debian.org/doc/index.en.html> - 13.10.2023 - Загол. з екрану.
6. openSUSE [Електронний ресурс] / Wikipedia - <https://uk.wikipedia.org/wiki/OpenSUSE> - 12.04.2024 - Загол. з екрану.
7. CentOS Documentation Home [Електронний ресурс] / CentOS Stream Documentation - <https://docs.centos.org/en-US/docs/>
8. Portal:Wiki [Електронний ресурс] / openSUSE - <https://en.opensuse.org/Portal:Wiki> – 23.09.2018 - Загол. з екрану.
9. Fedora Server Documentation [Електронний ресурс] / fedoraproject - <https://docs.fedoraproject.org/en-US/fedora-server/> - 28.04.2024 - Загол. з екрану.
10. FreeBSD Documentation [Електронний ресурс] / freebsd - <https://docs.freebsd.org/en/> -2024 - Загол. з екрану.
11. Configuring IIS World Wide Web Publishing Service in a Windows Server failover cluster [Електронний ресурс] / Microsoft Learn -

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		94

- <https://learn.microsoft.com/en-us/troubleshoot/developer/webapps/iis/www-authentication-authorization/configure-w3svc-wsfc> - 25.01.2022 - Загол. з екрану.
12. Using the Application Request Routing Module - [Електронний ресурс] / Microsoft Learn - <https://learn.microsoft.com/en-us/iis/extensions/planning-for-arr/using-the-application-request-routing-module> - 11.04.2024 - Загол. з екрану.
13. IIS Web Server Overview [Електронний ресурс] / Microsoft Learn - <https://learn.microsoft.com/uk-ua/iis/get-started/introduction-to-iis/iis-web-server-overview> - 21-23.05.2024 - Загол. з екрану.
14. Internet Information Services [Електронний ресурс] / Wikipedia - https://uk.wikipedia.org/wiki/Internet_Information_Services - 31.12.2023 - Загол. з екрану.
15. Orchard Core [Електронний ресурс] / Orchard Core Documentation - <https://docs.orchardcore.net/en/latest/> - 28.04.2024 - Загол. з екрану.
16. DOCUMENTATION [Електронний ресурс] / piranhacms - <https://piranhacms.org/docs>
17. Umbraco Documentation [Електронний ресурс] / Umbraco - <https://docs.umbraco.com/welcome> - 01.05.2024 - Загол. з екрану.
18. SQL Server technical documentation [Електронний ресурс] / Microsoft Learn - <https://learn.microsoft.com/en-us/sql/sql-server/?view=sql-server-ver16> – 21-23.05.2024 - Загол. з екрану.
19. Microsoft SQL Server [Електронний ресурс] / Wikipedia - https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server – 24.02.2023 - Загол. з екрану.
20. Microsoft® SQL Server® 2019 Express [Електронний ресурс] / Microsoft - <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=101064> – 18.04.2022 - Загол. з екрану.

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		95

- 21.What Is SQL Server? Versions, Editions, Architecture, and Services [Електронний ресурс] / devart - <https://blog.devart.com/what-is-sql-server-versions-editions-architecture-and-services.html> - 29.12.2023 - Загол. з екрану.
- 22.SQL Server 2022: Azure-enabled, with continued performance and security innovation [Електронний ресурс] / Microsoft - <https://www.microsoft.com/en-us/sql-server/sql-server-2022-comparison>
- 23.Comparison of Standard and Datacenter editions of Windows Server 2019 [Електронний ресурс] / Microsoft - <https://learn.microsoft.com/en-us/windows-server/get-started/editions-comparison-windows-server-2019?tabs=version-differences> – 19.09.2022 - Загол. з екрану.
- 24.Windows Server 2019 [Електронний ресурс] / Microsoft - <https://www.microsoft.com/en-us/evalcenter/evaluate-windows-server-2019> - 2024 - Загол. з екрану.
- 25.Configuring Step 1: Install IIS and ASP.NET Modules [Електронний ресурс] / Microsoft Learn - <https://learn.microsoft.com/uk-ua/iis/application-frameworks/scenario-build-an-aspnet-website-on-iis/configuring-step-1-install-iis-and-asp-net-modules> - 24.05.2022 - Загол. з екрану.
- 26.SSL-сертифікати: що це, для чого потрібно та як згенерувати запит на підписання сертифіката [Електронний ресурс] / Microsoft Learn - <https://tucha.ua/uk/blog/support/ssl-certifikati-scho-ce-dlya-chogo-potribno-ta-yak-zgeneruvati-zapit-na-pidpisannya-sertifikata> - 13.02.2017 - Загол. з екрану.
- 27.Microsoft Visual Studio [Електронний ресурс] / Wikipedia - https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio - 04.01.2024 - Загол. з екрану.
- 28.Users [Електронний ресурс] / Umbraco - <https://docs.umbraco.com/umbraco-cms/fundamentals/data/users>

29.Importing and Exporting Virtual Machines [Електронний ресурс] / oracle
-<https://docs.oracle.com/en/virtualization/virtualbox/6.0/user/ovf.html>

30.Development of an Appliance for Virtual Machine Deployment with a
WEB Stack [Електронний ресурс] / conf.ztu.edu.ua -
<https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/05/125.pdf> - 25.04.2024 -

Загол. з екрану.

		Хімичук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		97

ДОДАТКИ

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		98

Табл. 5. Порівняльна таблиця особливостей версій SQL Server 2017, 2019 і 2022

Особливість	SQL Server 2017	SQL Server 2019	SQL Server 2022
Віртуалізація даних	Підтримується	Підтримується	Підтримується
Віртуалізація даних для будь-якого озера даних	Не підтриму- ється	Не підтриму- ється	Підтримується
Резервне копіювання та відновлення сховища об'єктів	Не підтриму- ється	Не підтриму- ється	Підтримується
Azure Synapse Link	Не підтриму- ється	Не підтриму- ється	Підтримується
OLTP в пам'яті	Підтримується	Підтримується	Підтримується
Оптимізована для пам'яті tempdb	Не підтриму- ється	Підтримується	Підтримується
Паралельне сканування пулу буферів	Не підтриму- ється	Не підтриму- ється	Підтримується
Доступність			
Прискорене відновлення бази даних	Не підтриму- ється	Підтримується	Підтримується
Реплікація з кількома за- писами	Не підтриму- ється	Не підтриму- ється	Підтримується
Контейнована група дос- тупності	Не підтриму- ється	Не підтриму- ється	Підтримується
Always Encrypted за допо- могою безпечних анклавів	Не підтриму- ється	Підтримується	Підтримується
Аутентифікація Microsoft Entra ID	Не підтриму- ється	Не підтриму- ється	Підтримується
SQL Ledger	Не підтриму- ється	Не підтриму- ється	Підтримується

	ється	ється	
Посилання на керований екземпляр Azure SQL	Підтримується	Підтримується	Підтримується
Безкоштовна асинхронна реплікація на віртуальних машинах Azure	Не підтримується	Підтримується	Підтримується
Azure Synapse Link для SQL	Не підтримується	Не підтримується	Підтримується
Управління та програмування			
Підтримка Kubernetes	Не підтримується	Підтримується	Підтримується
Функції маніпулювання бітами	Не підтримується	Не підтримується	Підтримується
Підтримка часових рядів	Не підтримується	Не підтримується	Підтримується

Табл. 6. Порівняльна таблиця властивостей версій SQL Server

Властивість	Express	Standard	Enterprise	Web	Developer
Максимальний розмір бази даних	10 ГБ	Не обмежено	Не обмежено	Не обмежено	Не обмежено
Оперативна пам'ять	1 ГБ	128 ГБ	Не обмежено	Підтримка великих обсягів	Не обмежено
Процесори	1 сокет, до 4 ядер	До 4 сокетів або 24 ядер	Не обмежено	Підтримка багатоядерних	Не обмежено
Реплікація	Підписка	Публікація та підписка	Публікація та підписка	Публікація та підписка	Публікація та підписка
Безкоштовність	Так	Ні	Ні	Ліцензування за підпискою	Так
Додаткові функції	Обмежені	Основні	Розширені	Вебоптимізовані	Всі функції Enterprise

Табл. 7. Порівняльна таблиця можливостей різних версій SQL Server

Функціональність	SQL Server Express	SQL Server Standard	SQL Server Enterprise	SQL Server Web	SQL Server Developer
Основні функції бази даних	Підтримка основних операцій із зберігання, запитів та маніпулювання даними	Повний набір основних функцій	Повний набір функцій	Підтримка основних функцій для вебдодатків	Повний набір функцій, ідентичних Enterprise
SSIS (Інтеграційні служби)	Обмежена підтримка	Підтримка розширених ETL-процесів	Повна підтримка ETL-процесів	Обмежена підтримка	Повна підтримка ETL-процесів
Безпека	Базові засоби захисту даних	Підтримка Transparent Data Encryption (TDE)	Всі розширені засоби шифрування та захисту даних	Основні засоби шифрування	Всі засоби захисту даних
Реплікація	Підписник у реплікації	Може виступати як	Підтримка всіх	Підтримка публікації	Підтримка всіх

		публікатор, дистриб'ю- тор та під- писник	типів реп- лікації (snapshot, transac- tional, merge)	та підпис- ки	типів репліка- ції
Звіти та аналітика (SSRS, SSAS)	Обмежена підтримка	Підтримка SSRS для створення та управлін- ня звітами, SSAS для аналітики	Повна підтримка SSRS і SSAS, включаю- чи всі ро- зширені функції	Підтримка базових можливос- тей SSRS і SSAS	Повна підтри- мка SSRS і SSAS
Висока дос- тупність	Немає підт- римки	Базові засо- би для за- безпечення високої дос- тупності	Always On Avail- ability Groups, розширені механізми резервно- го копію- вання та віднов- лення	Обмежені можливос- ті для за- безпечення високої доступно- сті	Всі фун- кції для забезпе- чення високої доступ- ності
Розширені функції	Відсутні	Деякі роз- ширені фу- нкції, такі як Transpar-	Повний набір ро- зширених функцій,	Обмежені розширені функції	Повний набір розши- рених

		ent Data En- cryption (TDE)	таких як Data Compres- sion, Parti- tioning, In- Memory OLTP		функцій, ідентич- них En- terprise
Ліцензу- вання та викорис- тання	Безкоштовна версія з об- меженнями	Платна лі- цензія, при- значена для середніх ор- ганізацій	Платна ліцензія, призначе- на для ве- ликих ор- ганізацій	Оптимізо- вана для вебхостинг середо- вищ, плат- на ліцензія	Безкош- товна, призна- чена тільки для роз- робки та тесту- вання

Додаток Г - Пояснювальна записка для розповсюдження продукту

Appliance для розгортання веб-стеку IIS-ASP.NET (Core) на Windows Server

Опис

Цей appliance дозволяє швидко розгорнути віртуальну машину з налаштованим веб-стеком, який включає Windows Server,

IIS (Internet Information Services), MS SQL Server, Umbraco CMS та ASP.NET (Core). Веб-стек оптимізований для розробки та розгортання сучасних веб-додатків.

Особливості

- **Операційна система**: Windows Server 2019
- **Веб-сервер**: Internet Information Services (IIS)
- **Фреймворк**: ASP.NET (Core)
- **База даних**: Microsoft SQL Server Express
- **CMS**: Umbraco CMS
- **Засоби розробки**: Visual Studio

Вимоги

- Hypervisor: VMware, VirtualBox або інший, що підтримує віртуальні машини
- Мінімальні ресурси:
 - CPU: 2 ядра
 - RAM: 4 ГБ
 - Диск: 60 ГБ

Інструкція з встановлення

		Хімичук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		105

1. ****Завантаження та розгортання****

- Скачайте образ віртуальної машини (`.ova` файл).
- Імпортуйте образ у ваш гіпервізор (VMware, VirtualBox тощо).

2. ****Налаштування віртуальної машини****

- Відкрийте налаштування віртуальної машини та переконайтеся, що виділено достатньо ресурсів (CPU, RAM, диск).
- Налаштуйте мережевий адаптер на режим "Bridged" або "NAT" залежно від ваших потреб.

3. ****Перший запуск****

- Запустіть віртуальну машину.
- Увійдіть у систему з обліковим записом 'Administrator'. Пароль: IIS_2024.
- Логін адміністратора баз даних: sa. Пароль: IIS_2024.
- Логін адміністратора на Umbraco: umbracoadmin@gmail.com. Пароль: IIS__2024.

5. ****Розгортання вашого додатку****

- Шлях для розміщення вашого веб-додатку у директорії `C:\inetpub\wwwroot\New\_Site`.
- Налаштуйте конфігураційні файли додатку, якщо необхідно.

Використання

1. ****Доступ до веб-додатку****

- Відкрийте браузер та перейдіть за адресою: 'https://iis_server_2024'
- Для переходу у бек-офіс Umbraco перейдіть за адресою: 'https://iis_server_2024/Umbraco'

		Хімчук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		106

2. **Управління сервером**

- Використовуйте панель керування IIS для управління сайтами, прив'язками та модулями.

- Використовуйте SQL Server Management Studio для управління базами даних.

Підтримка та контакти

- Для технічної підтримки звертайтеся на електронну пошту:
ki201_hov@student.ztu.edu.ua

Ліцензія

Цей проект ліцензовано під [GNU License](LICENSE).

Автори

- Олександр Хімічук [GitHub профіль] (<https://github.com/ki201-hov>)

		Хімічук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		107

DEVELOPMENT OF AN APPLIANCE FOR VIRTUAL MACHINE DEPLOYMENT WITH A WEB STACK

In today's world, the speed and efficiency of web application deployment are critical factors for successful business. With the number of websites globally reaching about 2 billion and growing rapidly, the workload on developers is immense. To alleviate this, the focus was on developing an appliance that automates and simplifies deploying virtual machines with a configured Web stack. This tool is designed to allow users to deploy websites without requiring deep virtualization and backend knowledge, thereby lightening the load on developers.

The first step was choosing a web stack to build an appliance. Although the IIS-ASP.Net (Core) stack is not the most popular for web development, its advanced capabilities are often overlooked. Manually deploying web applications using IIS-ASP.Net (Core) can lead to many problems and delays. Therefore, a tool was developed that automates this process, ensuring speed, reliability, and consistency and showcasing the true potential of the IIS-ASP.Net (Core) stack.

A web stack is a collection of tools and technologies to develop web applications and websites. The IIS-ASP.Net (Core) stack used in the developed appliance mainly consists of Microsoft products: the IIS web server, Windows Server 2019 operating system, SQL Server database management system, and Orchard Core content management system.

This work's second key component is optimizing the virtual environment's deployment. The strategies and techniques have been developed to optimize the deployment of web applications in the IIS-ASP.Net (Core) environment to ensure max-

		Хімчук О. В.			<i>ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ</i>	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		108

imum performance and scalability. The research has demonstrated that a properly configured environment can significantly improve web application performance and reduce deployment time.

An equally important aspect is the safety and reliability of our tool. Significant efforts have been put into developing mechanisms that ensure virtual machines' safe and secure deployment with the IIS-ASP.Net (Core) WEB stack. These solutions protect against various threats and ensure the system's stability, instilling in our audience a sense of trust and security.

In conclusion, this appliance is the result of careful work and research. It will help many development teams simplify and speed up web application deployment [\[30\]](#).

		Хімичук О. В.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 20 – ПЗ	Арк.
		Фальковський І. Г.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		109