

Робота з MPI у середовищі Visual Studio

на локальному комп'ютері

Налагодження, компіляція та запуск програм, написаних на MPI, на локальній машині здійснюється за допомогою програми mriehes.exe. У цій статті покажемо, як встановити цю програму та зв'язати її з Visual Studio (на прикладі MPI v10.1.2 та VS 2017). Після коректної установки програми на MPI компілюватимуться і запускатимуться як з командного рядка, так і з середовища Visual Studio.

Для роботи зі стандартом MPI необхідно встановити:

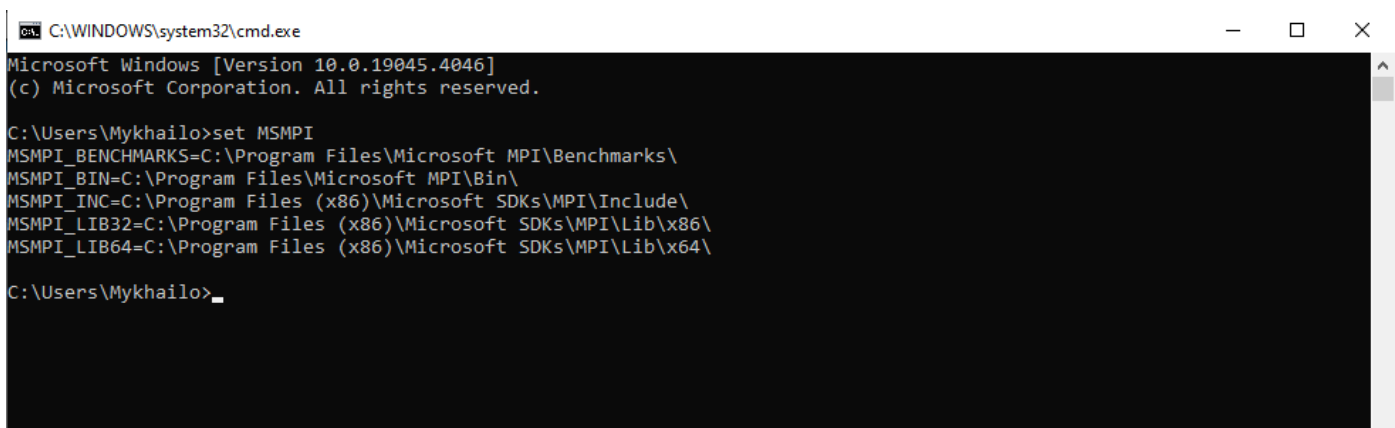
1. IDE Microsoft Visual Studio <https://visualstudio.microsoft.com/>
2. msmpisdk.msi <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=105289>
3. msmpisetup.exe <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=105289>

Після встановлення бажано перевірити, що на вашому комп'ютері встановлені всі компоненти MS-MPI, а саме:

- 📁 ...\\Microsoft MPI\\Bin\\
- 📁 ...\\Microsoft SDKs\\MPI\\Include\\
- 📁 ...\\Microsoft SDKs\\MPI\\Lib\\x86\\ и/или ...\\Microsoft SDKs\\MPI\\Lib\\x64\\

Для цього:

1. запустити командний рядок
2. наберіть команду set MSMPI



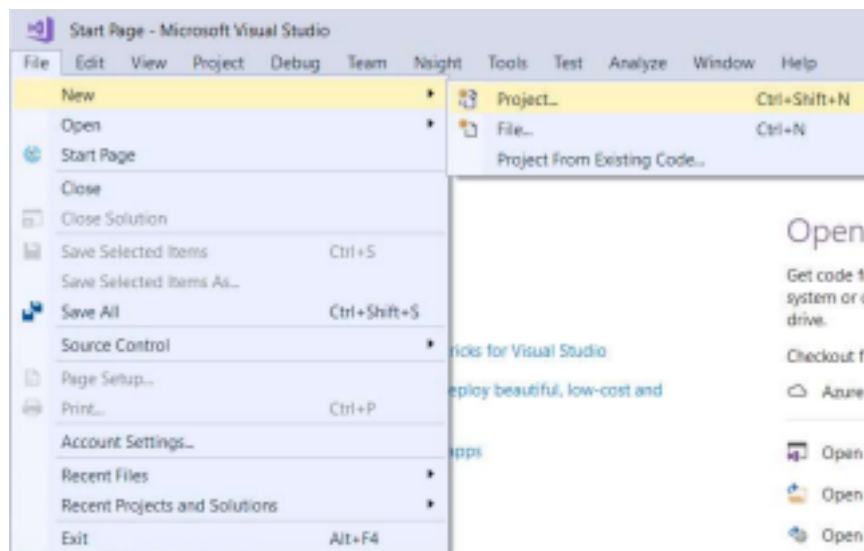
```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.4046]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Mykhailo>set MSMPI
MSMPI_BENCHMARKS=C:\Program Files\Microsoft MPI\Benchmarks\
MSMPI_BIN=C:\Program Files\Microsoft MPI\Bin\
MSMPI_INC=C:\Program Files (x86)\Microsoft SDKs\MPI\Include\
MSMPI_LIB32=C:\Program Files (x86)\Microsoft SDKs\MPI\Lib\x86\
MSMPI_LIB64=C:\Program Files (x86)\Microsoft SDKs\MPI\Lib\x64\

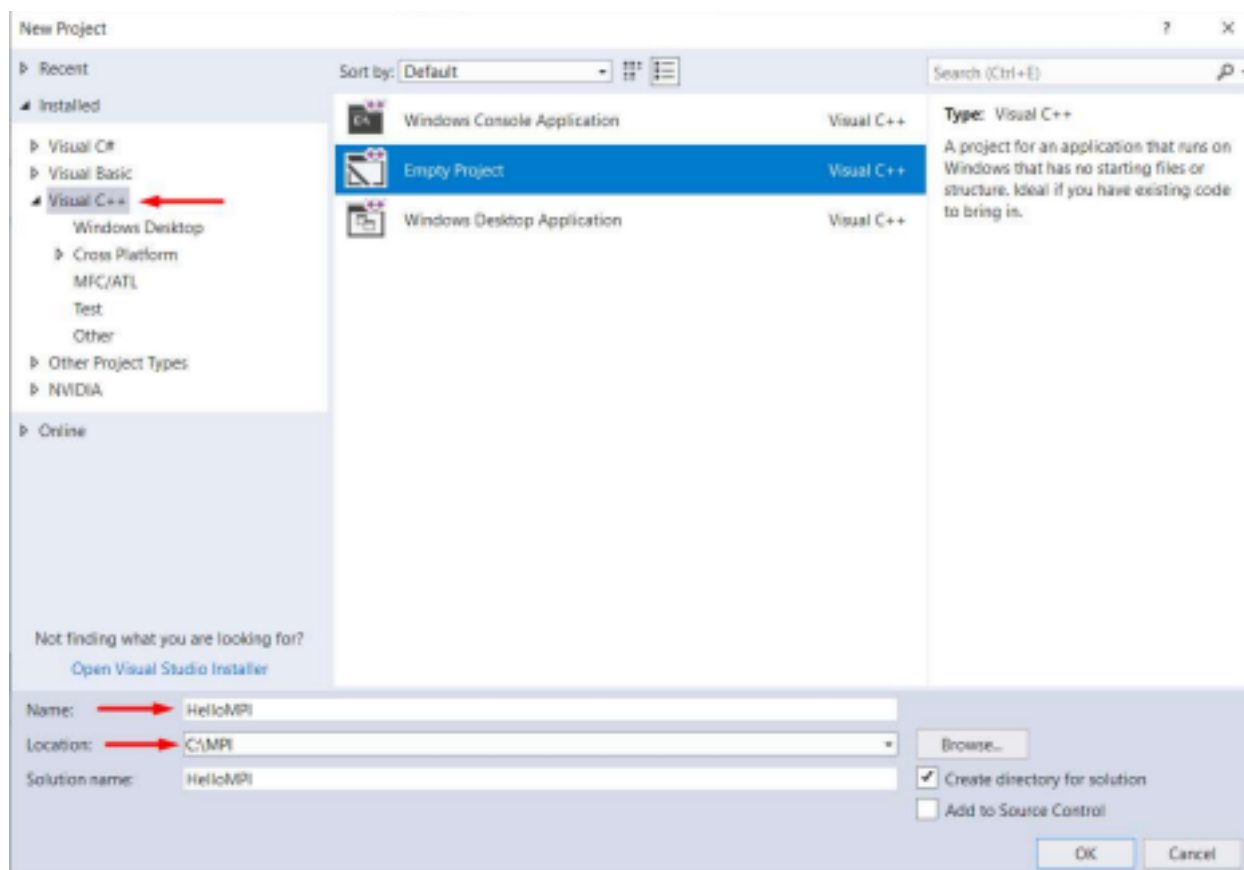
C:\Users\Mykhailo>
```

Примітка: компонент ...\\Microsoft MPI\\Benchmarks\\ може бути відсутнім.

Далі переходимо до створення проекту у середовищі Microsoft Visual Studio за допомогою дій:
File -> New Project...



Після цього у вікні «New Project» виберіть ліворуч Visual C++, у центрі Empty Project, у полі Name: введіть ім'я проекту, наприклад HelloMPI, у полі Location: вкажіть місце розташування майбутнього проекту, наприклад «C:\MPI» і натисніть кнопку «OK».



Далі чекайте на завершення процесу створення порожнього проекту:

Get Started

Build your first app in 5 minutes!

Maximize your productivity with these tips and tricks for Visual Studio.

Take advantage of the newest technologies to deploy beautiful, low-cost and reliable websites.

Develop modern, fully-native, Android and iOS apps.

Recent

This month

First.sln
C:\MP\First

First.sln
C:\MP\First

Last month

Open

Get code from a remote version control system or open something on your local drive.

Checkout from:

Azure DevOps

Open Project / Solution

Open Folder

Open Website

Developer News

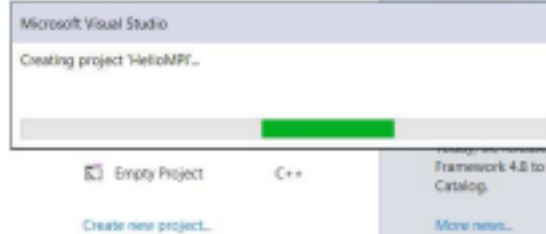
ASP.NET Core updates in .NET Core 3.1 Preview 3
.NET Core 3.1 Preview 3 is now available. This release is primarily focused on bug fixes.
NEW 21 Nov 2019 10:30 a.m.

Announcing Windows Community Toolkit v5.0

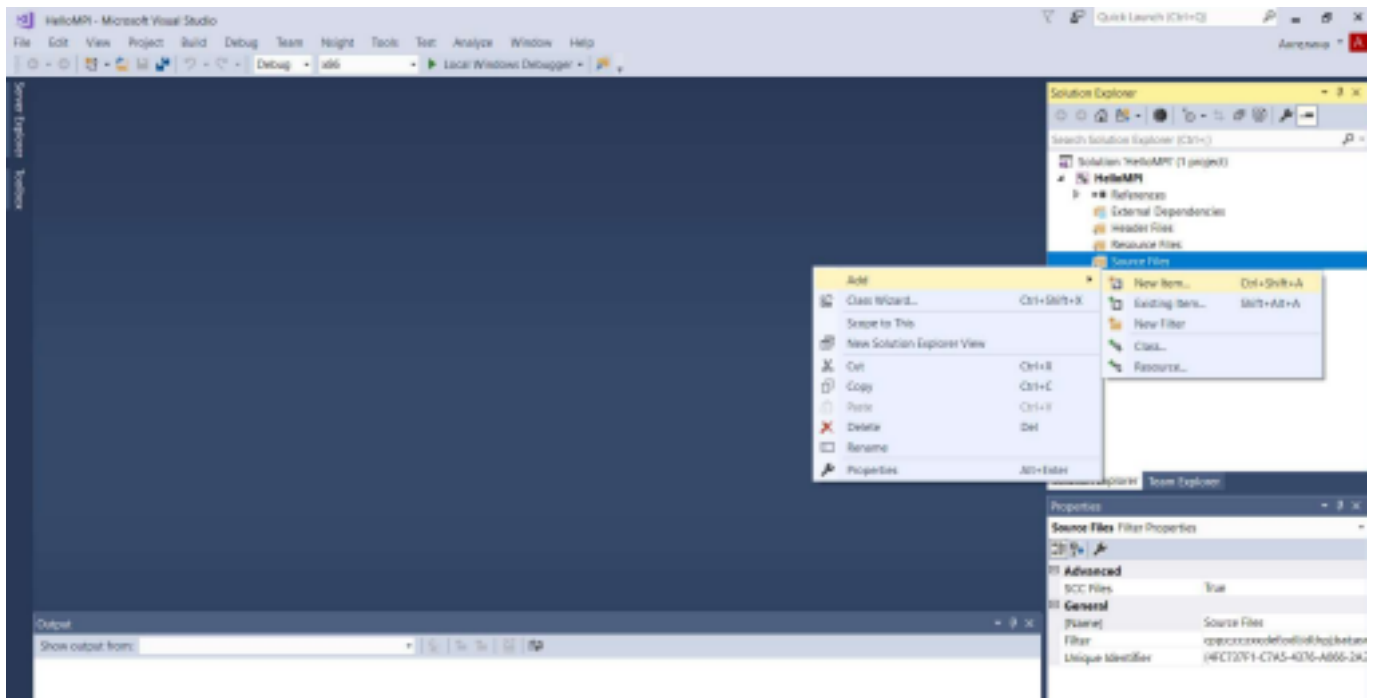
Announce today the next pws Community made possible with...

November 13, 2019, Framework 4.8
An update for .NET Framework 4.8 to Microsoft Update Catalog.

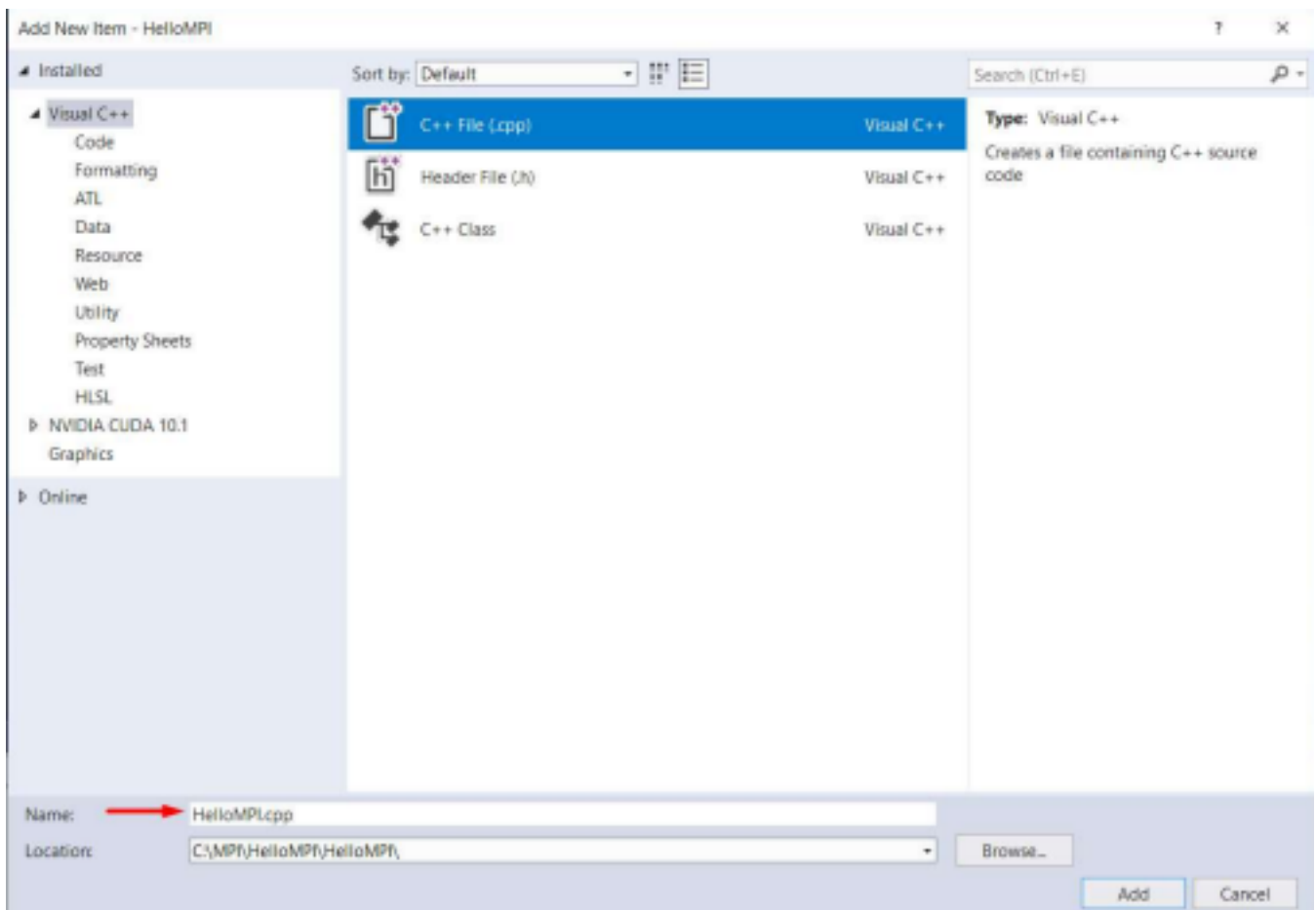
More news...



Праворуч у вікні «Solution Explorer» у списку References виберіть Source Files, правую кнопку миші викличе контекстне меню, в якому виберіть Add і далі New Item...



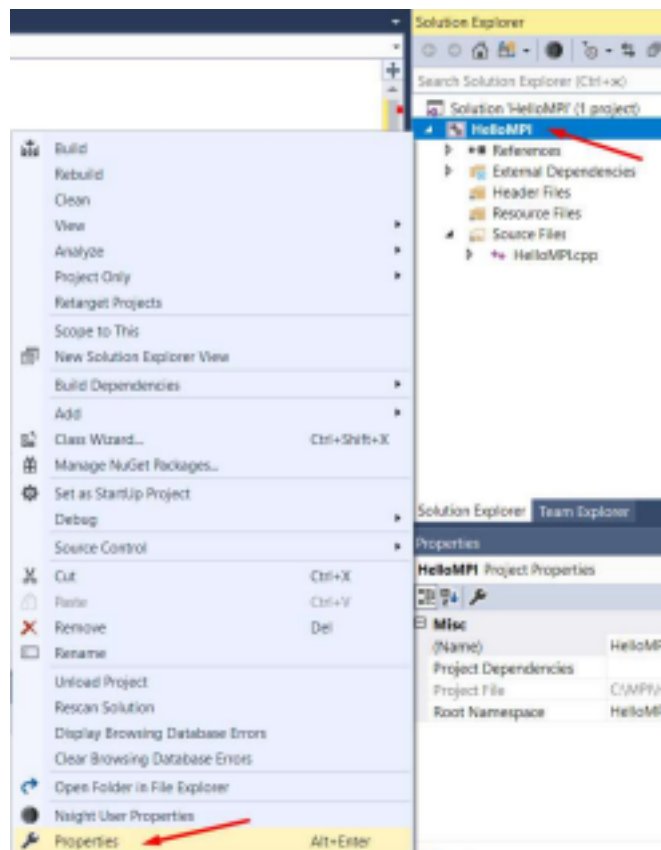
У вікні «Add New Item – HelloMPI» виберіть ліворуч Visual C++, у центрі C++ File (.cpp), у полі Name: введіть ім'я файлу, наприклад HelloMPI.cpp, і натисніть внизу праворуч кнопку Add.



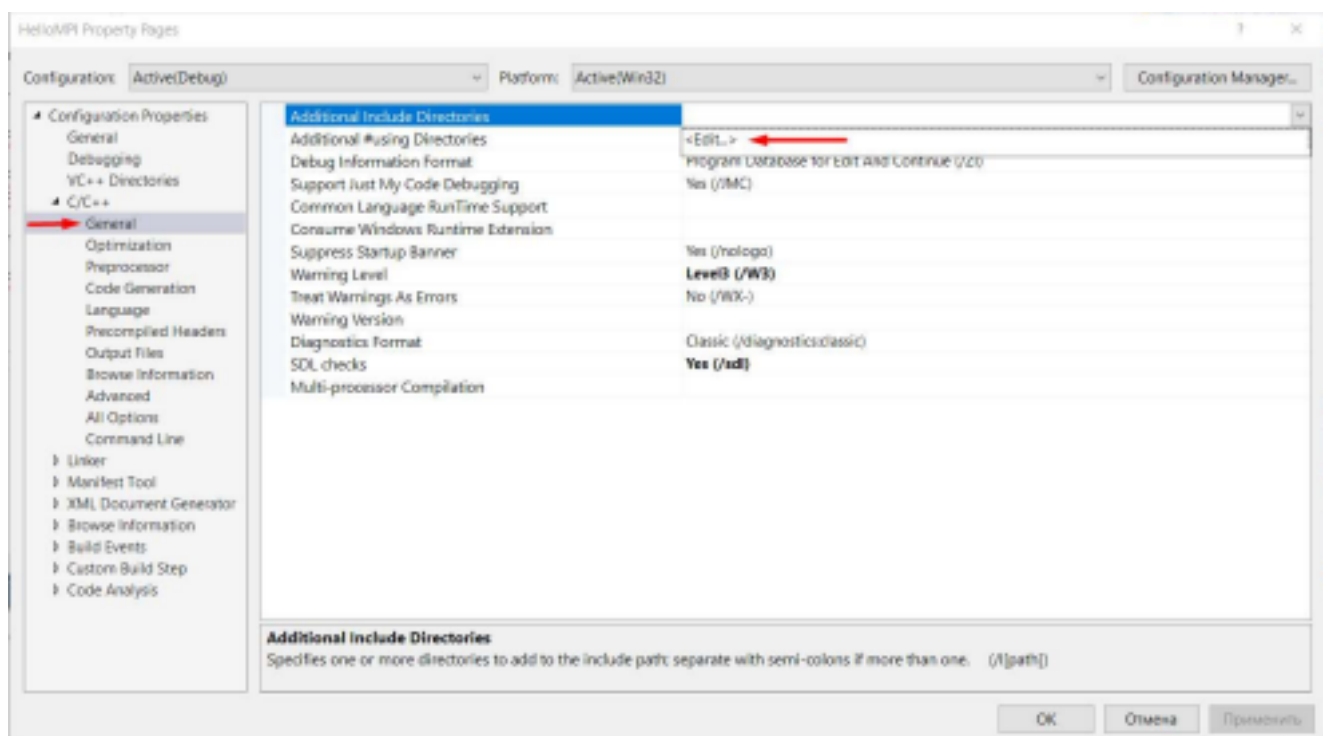
Тепер в HelloMPI.cpp наберіть код, представлений на малюнку нижче.



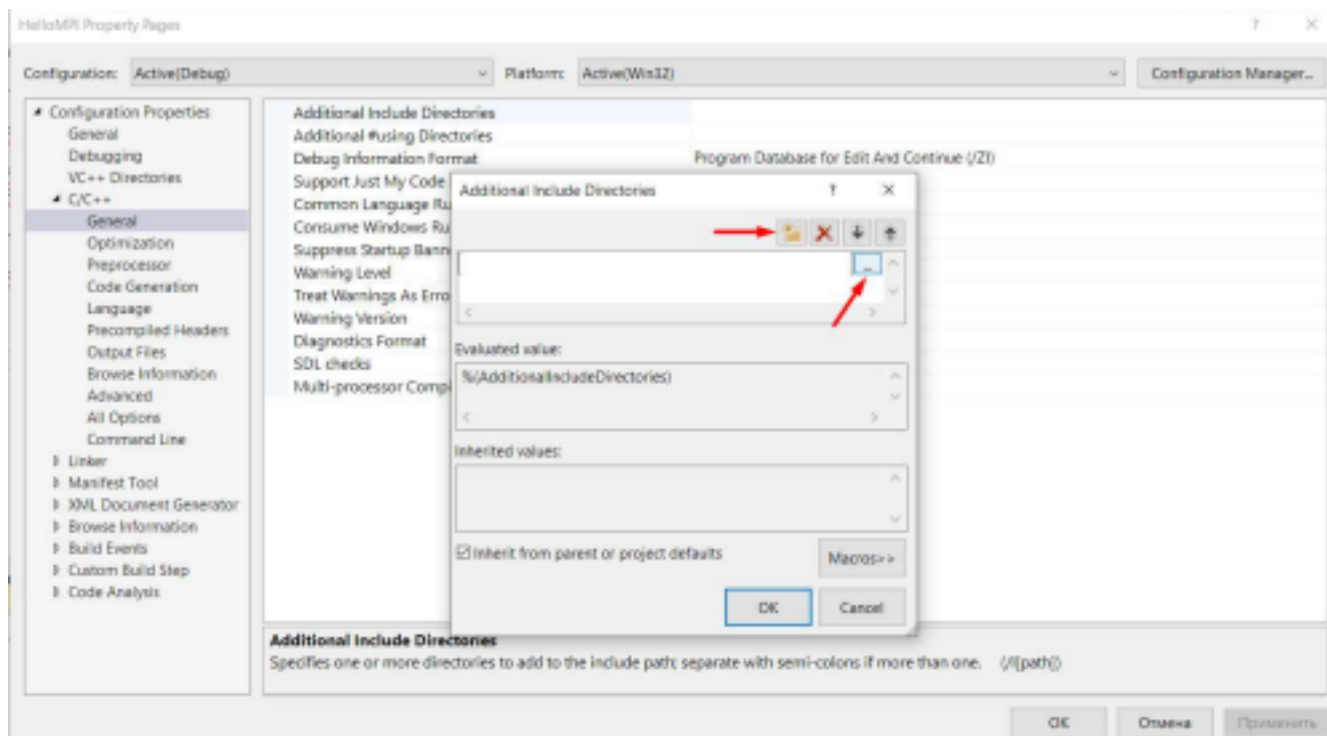
Перейдемо до параметрів властивостей проекту HelloMPI. Для цього викличте контекстне меню клацнувши правою кнопкою миші на назві проекту HelloMPI і виберіть Properties, після чого відкриється вікно HelloMPI Property Pages.



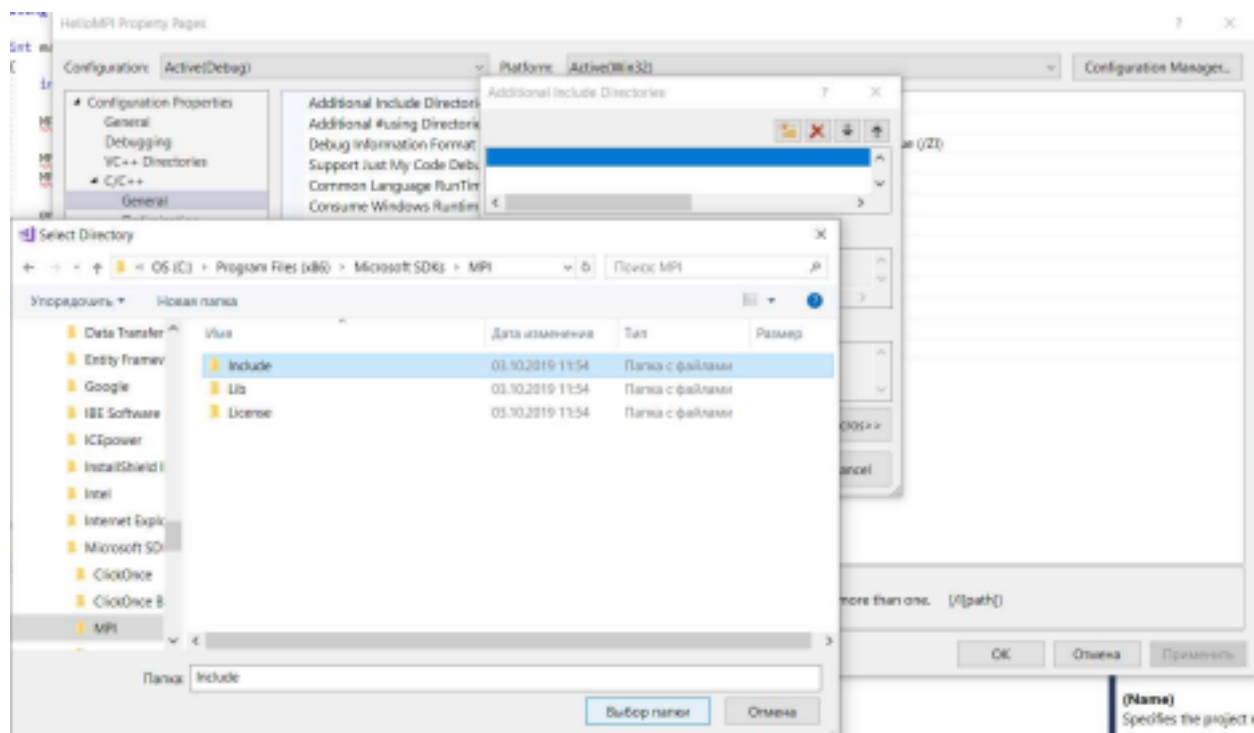
Далі необхідно вказати шлях до каталогів, що підключаються MSMPi (Include Directories). Для цього зліва у вікні HelloMPI Property Pages виберіть пункт General у розділі C/C++, в центрі Additional Include Directories, натисніть праворуч на кнопку і далі на <Edit...>.



У новому вікні «Additional Include Directories» натисніть на кнопку створення нового каталогу і далі на крапку «...»

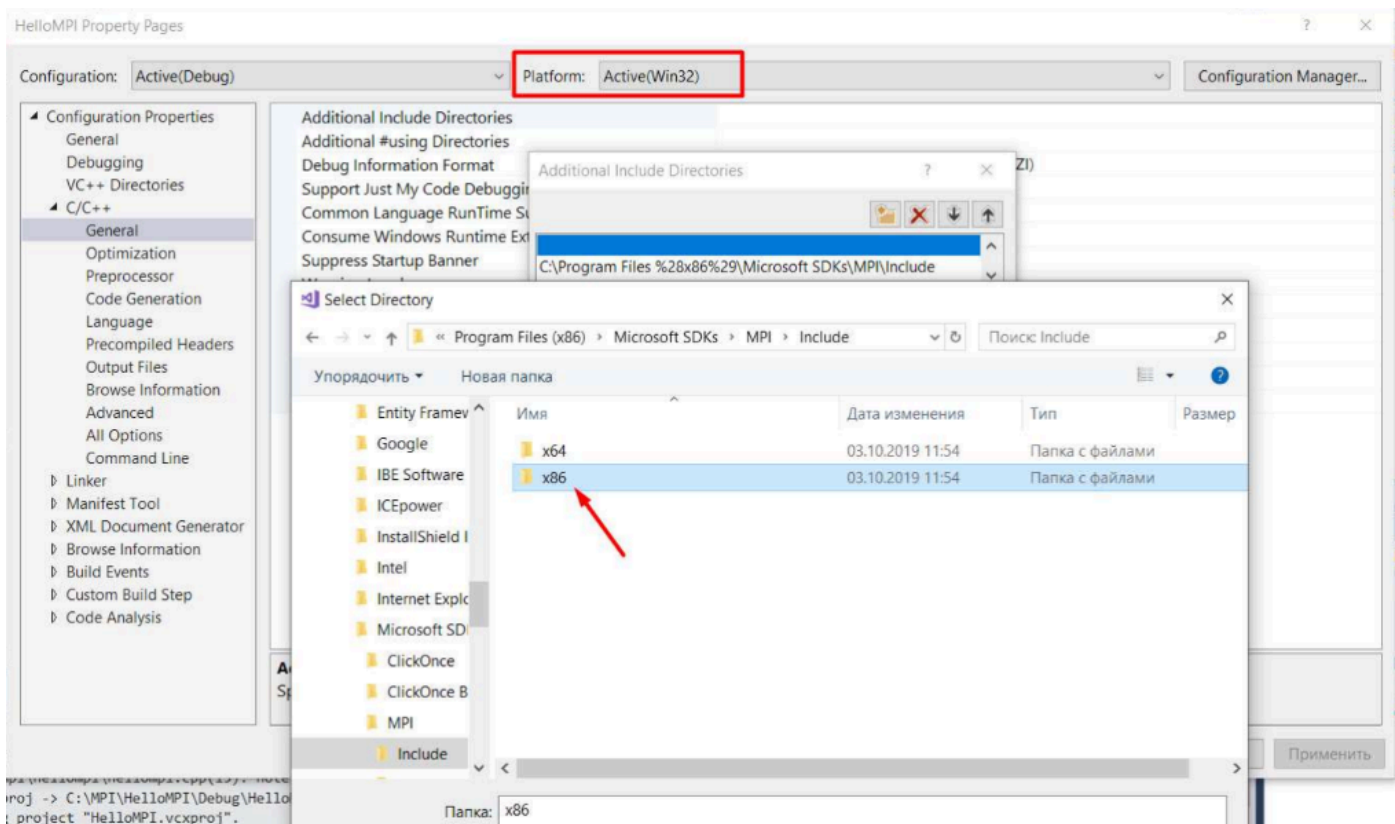


Після цього у вікні «Select Directories» вкажіть шлях до каталогу «...\Include» і натисніть кнопку «Вибір папки».

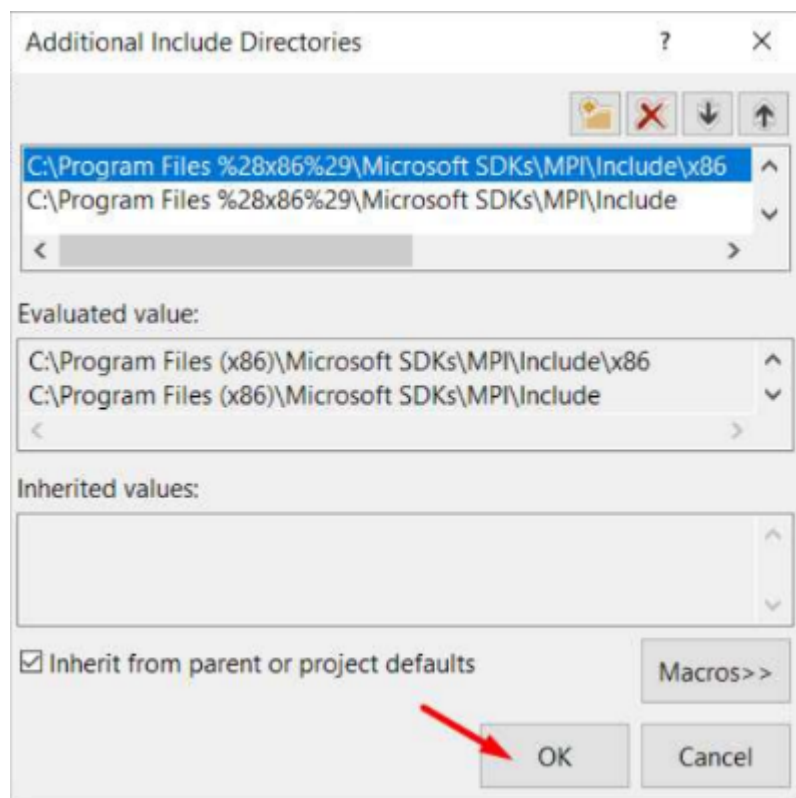


У вікні Additional Include Directories з'явиться шлях до каталогу «...\Include».

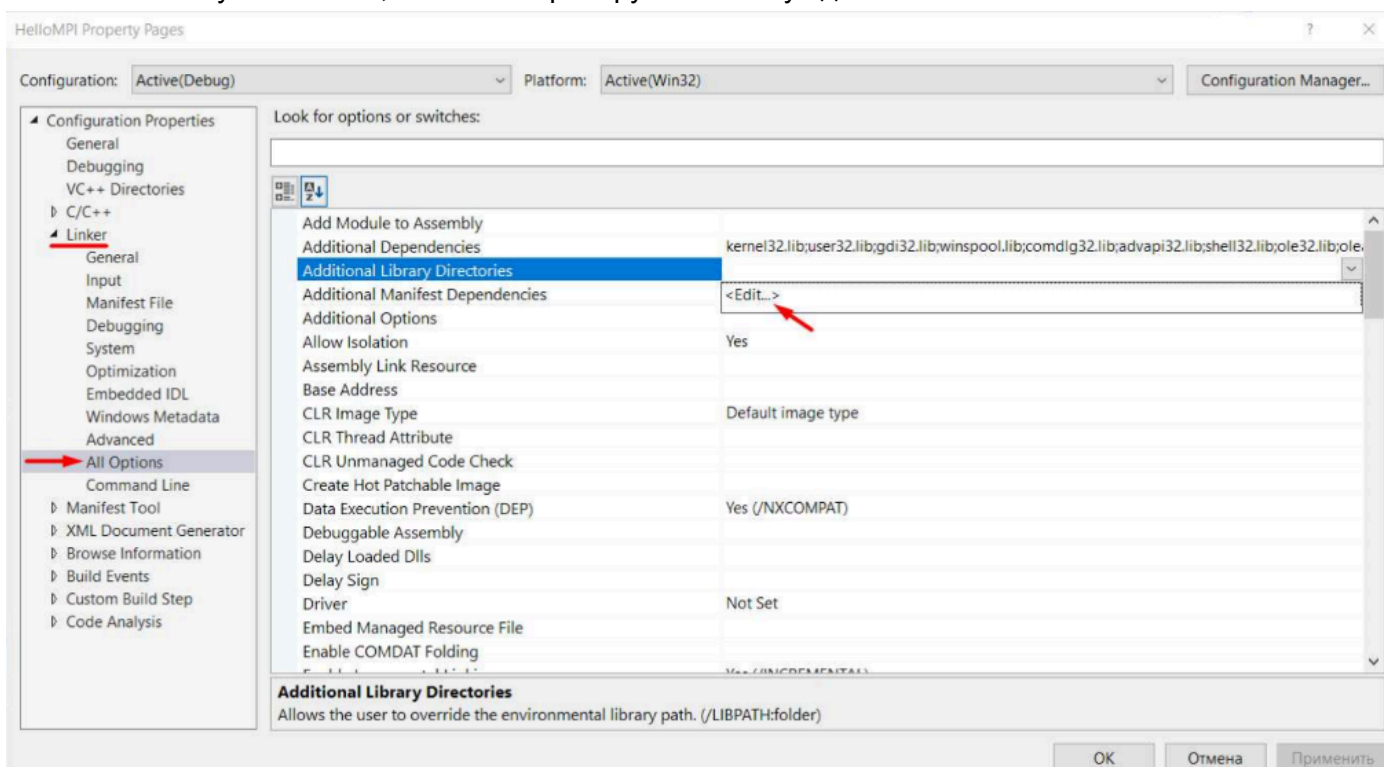
Так само вкажіть шлях до каталогу «...\Include\x86» у тому випадку, якщо збираєте проект для 32 бітної платформи. Інакше вкажіть шлях до каталогу «...\Include\x64» і натисніть кнопку «Вибір папки».



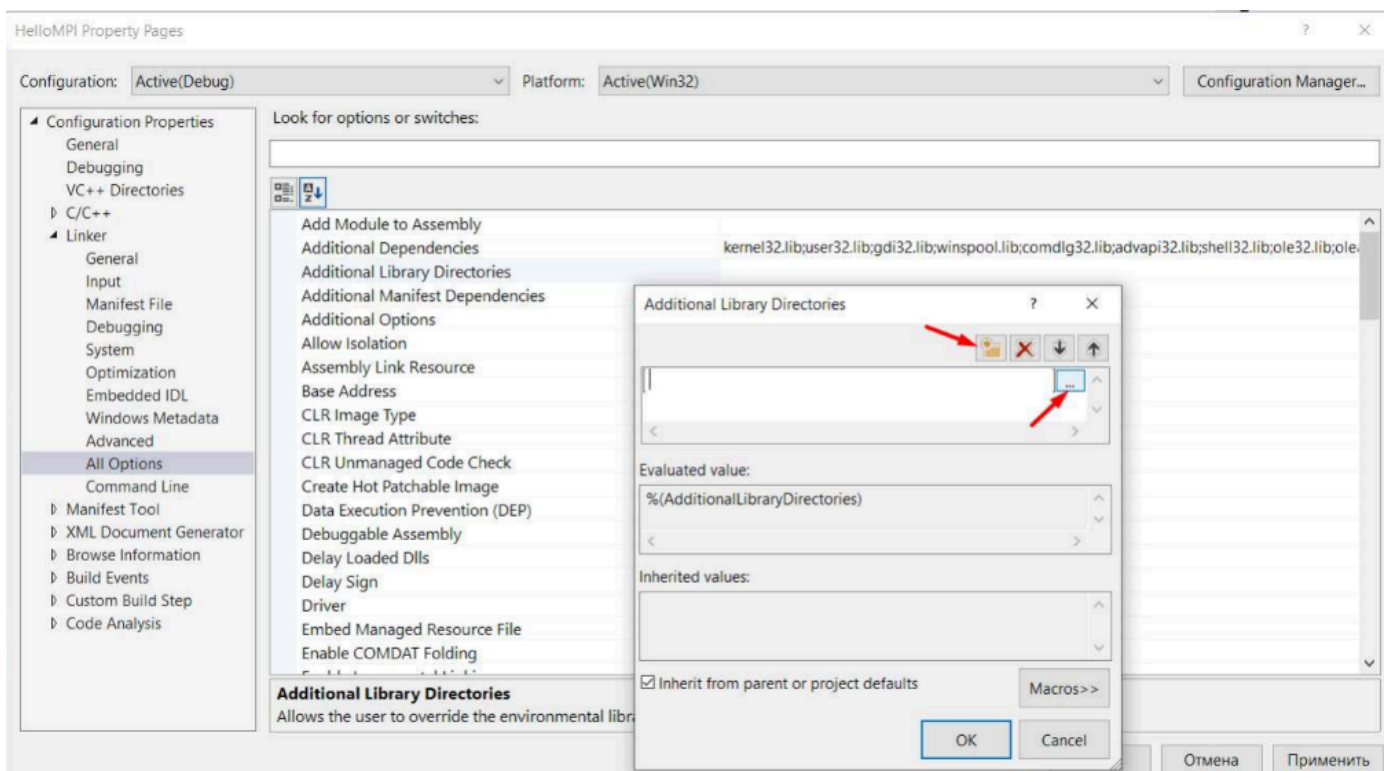
У вікні Additional Include Directories з'являться шляхи до каталогів «...\Include» і «...\Include\x86».



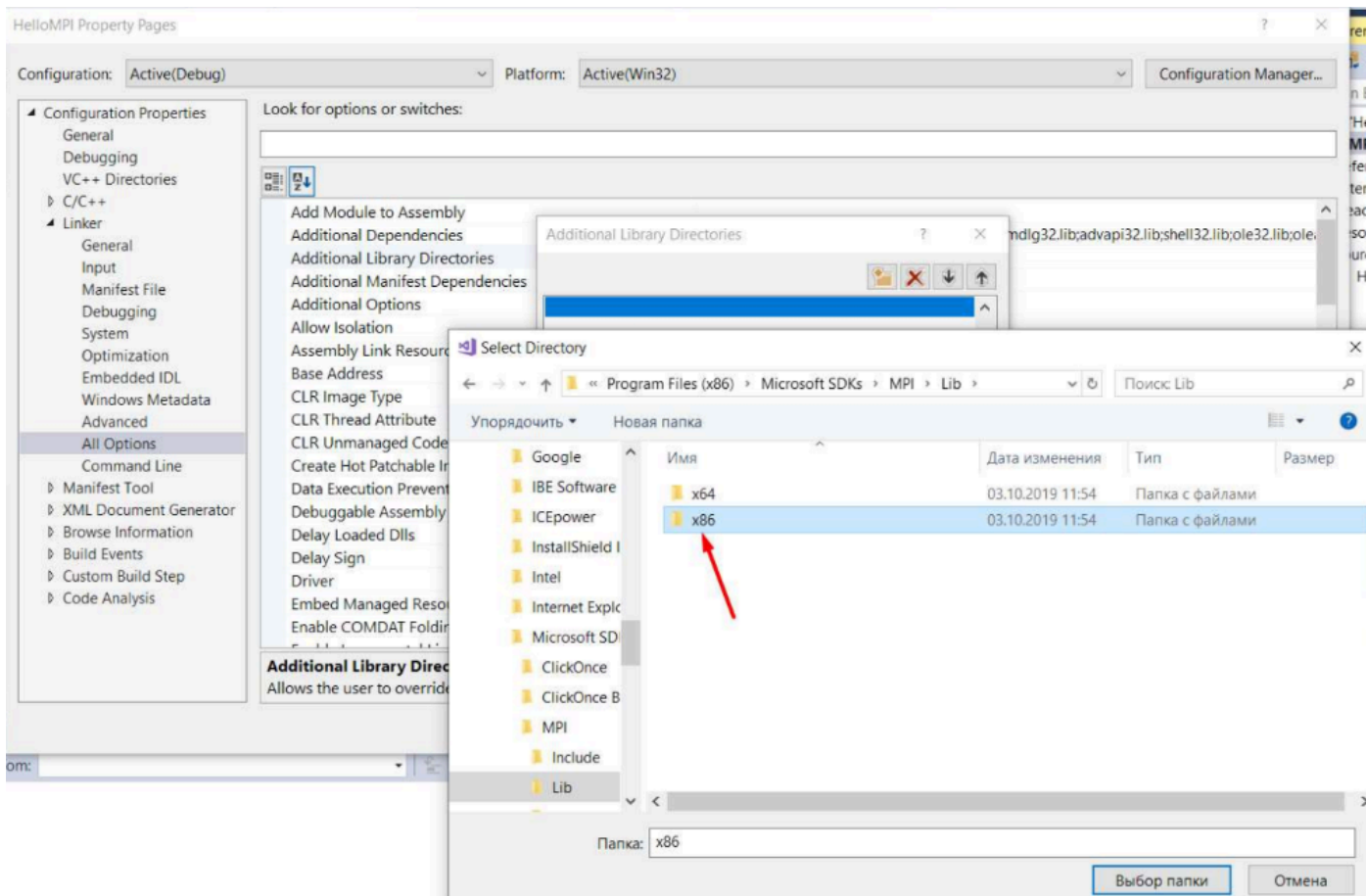
Далі необхідно вказати шлях до бібліотек, що підключаються MSMPI (Library Directories). Для цього ліворуч у вікні HelloMPI Property Pages виберіть у розділі Linker пункт All Options, в центрі Additional Library Directories, натисніть праворуч на кнопку і далі на <Edit...>.



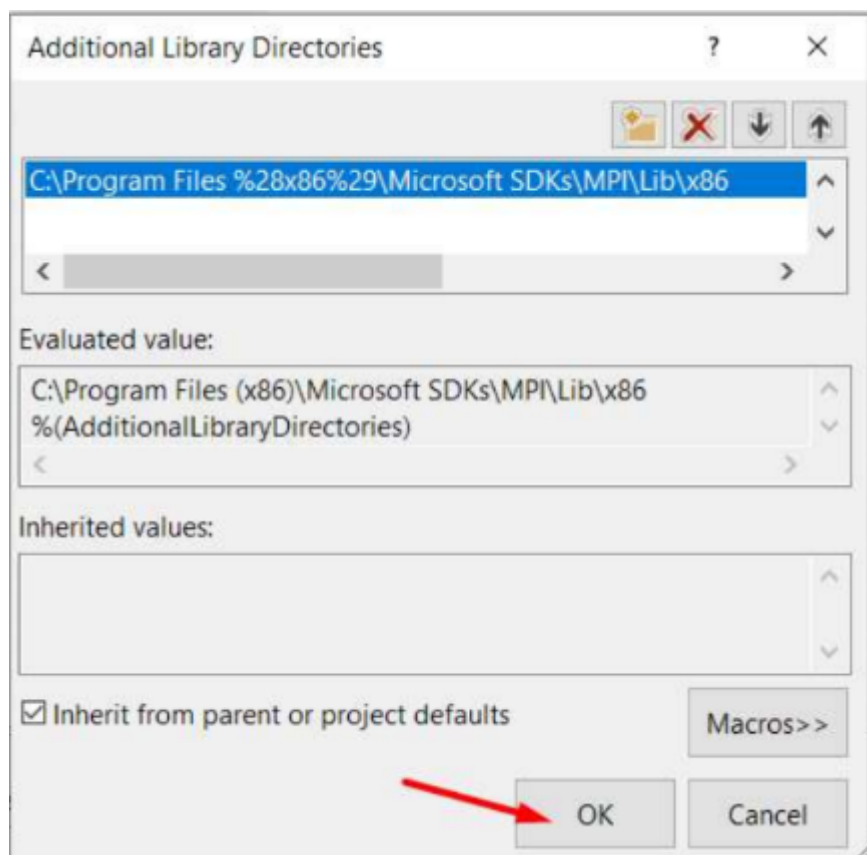
У новому вікні «Additional Library Directories» натисніть кнопку створення нового каталогу і далі на крапку «...».



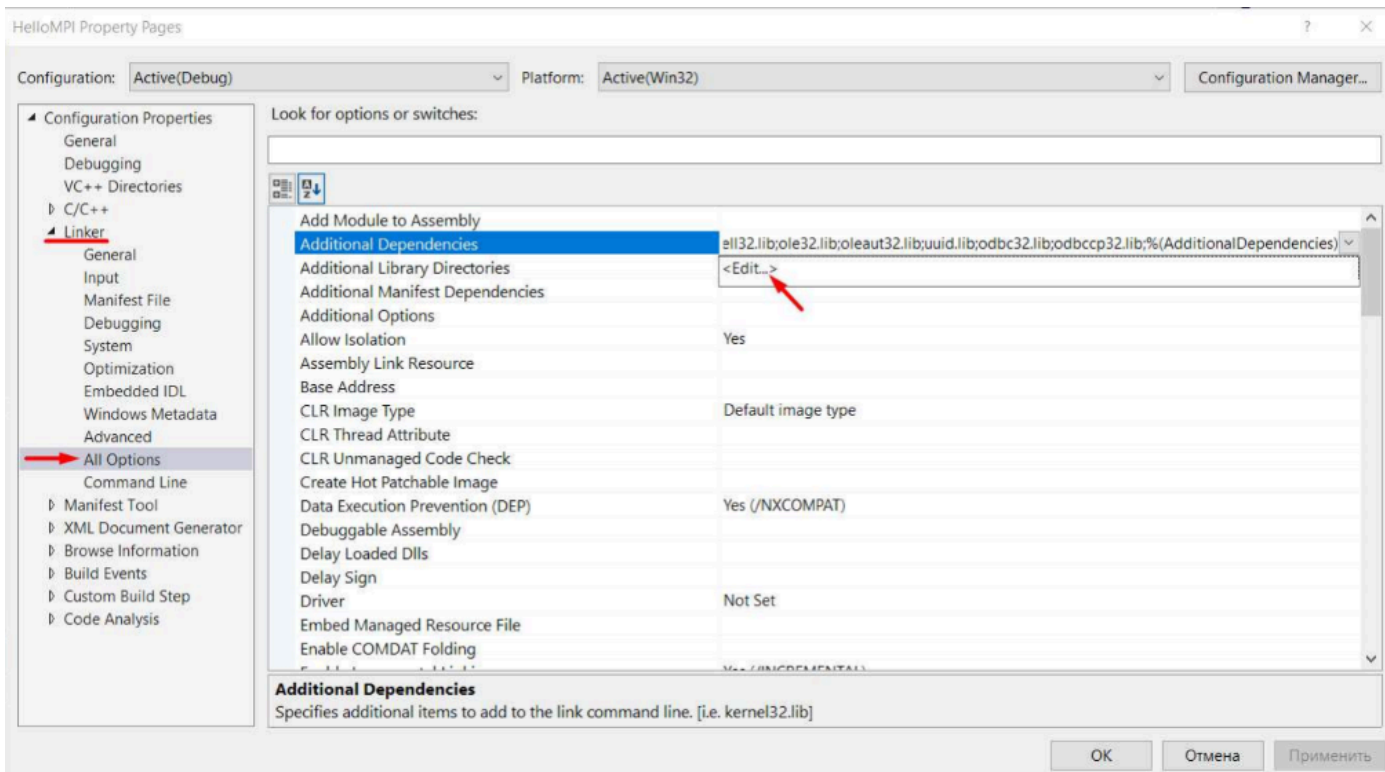
Після цього у вікні "Select Directories" вкажіть шлях до каталогу "...Lib\x86" у випадку, якщо проект для 32 бітної платформи. В іншому випадку, до каталогу "...Lib\x64" і натисніть кнопку "Вибір папки".



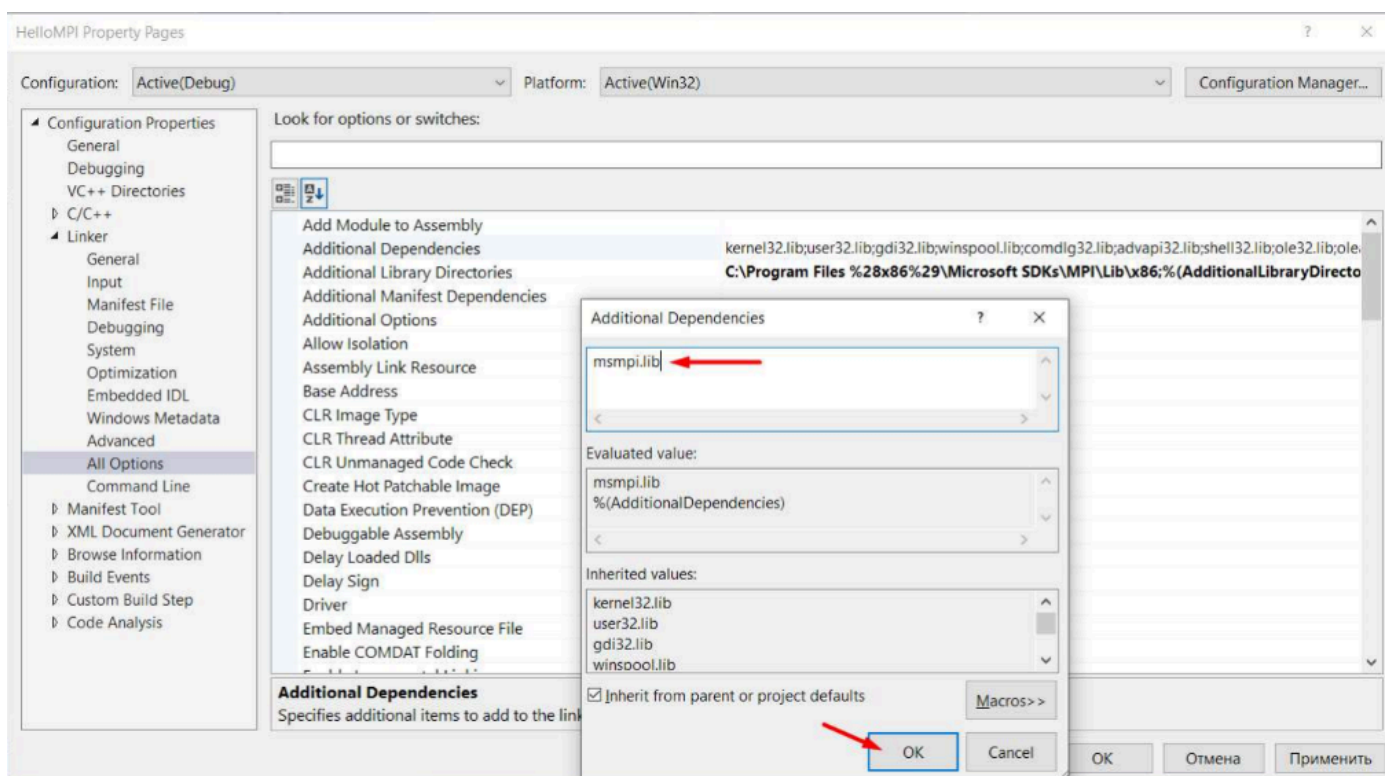
У вікні "Additional Library Directories" з'явиться шлях до каталогу "...Lib\x86".



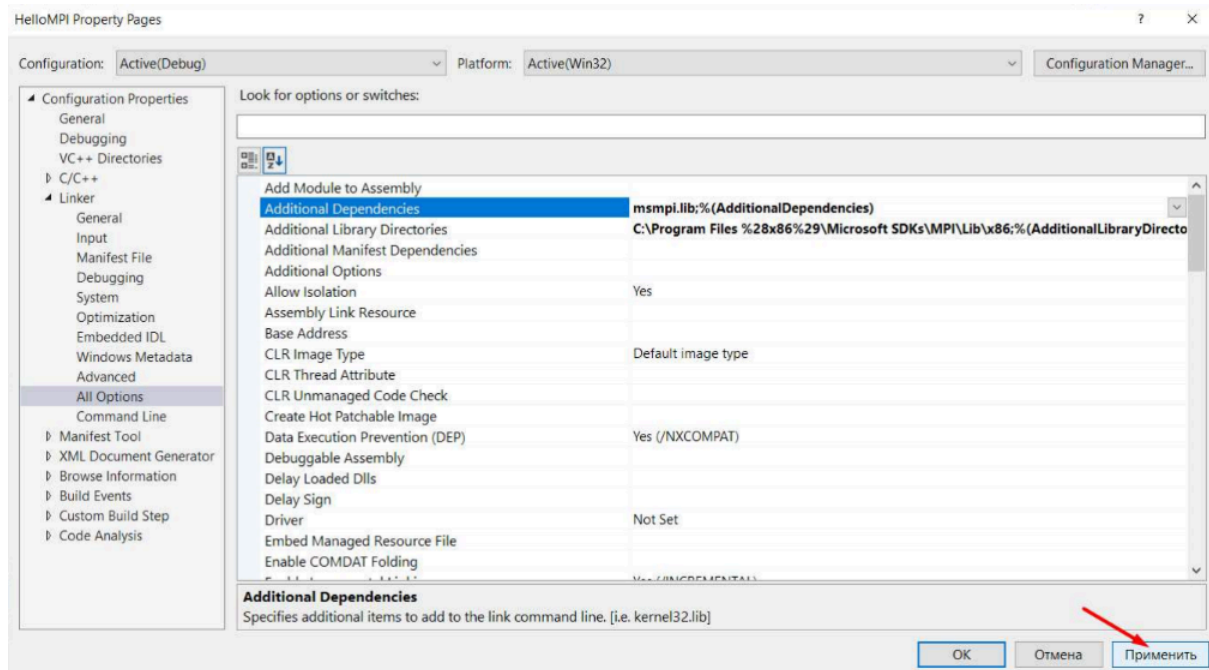
Далі необхідно прописати "msmpi.lib" в Additional Dependencies. Для цього також зліва у вікні HelloMPI Property Pages виберіть у розділі Linker пункт All Options, в центрі Additional Dependencies, натисніть праворуч на кнопку і далі на <Edit...>.



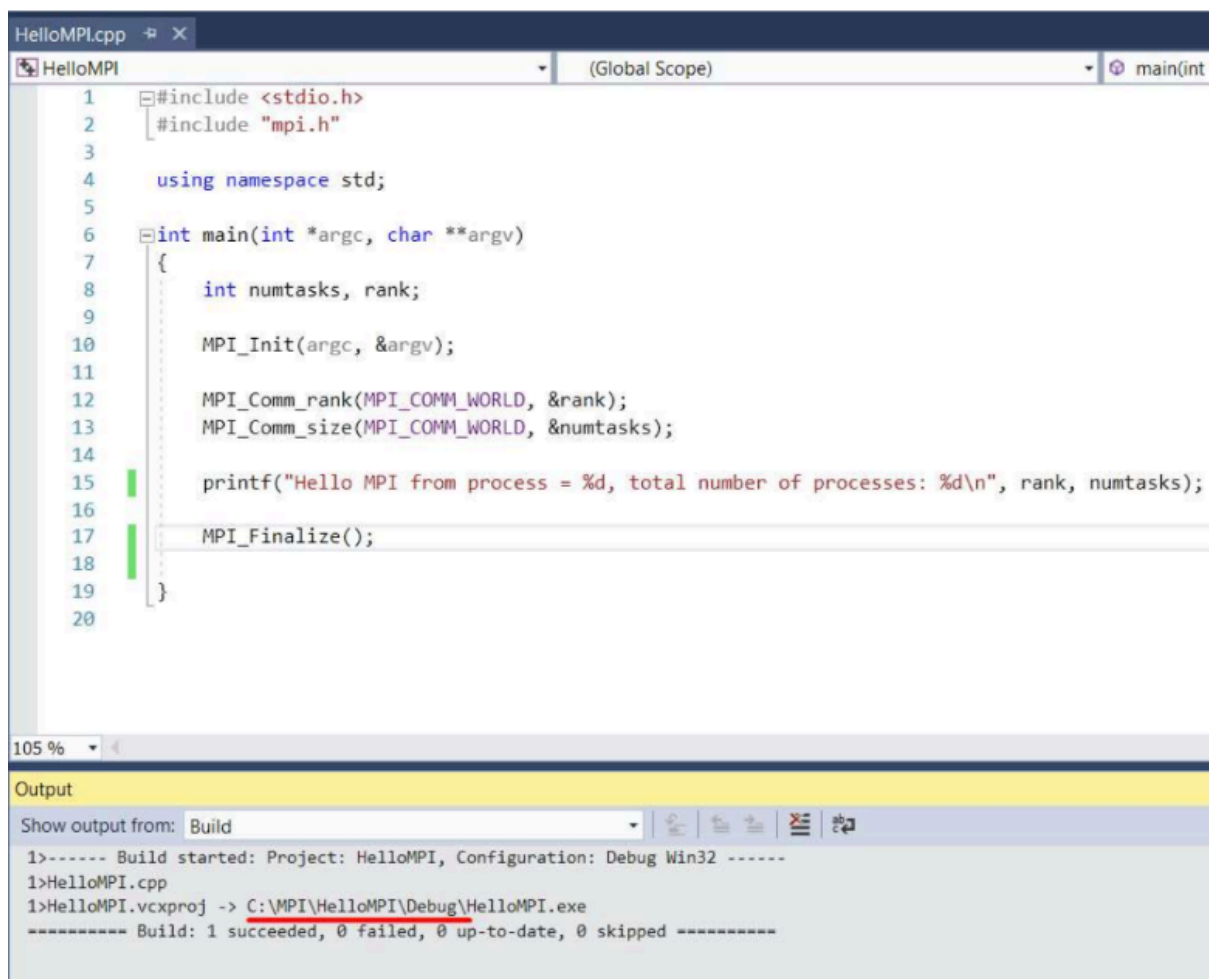
У новому вікні Additional Dependencies напишіть msmapi.lib і натисніть кнопку OK.



Після налаштування всіх властивостей проекту у вікні HelloMPI Property Pages натисніть на кнопку Застосувати і далі на OK.



Після цього виконайте збірку проекту HelloMPI через головне меню командою Build Build Solution. У результаті буде зібраний виконуваний файл HelloMPI.exe і для подальшої зручності скопіюйте шлях до цього файлу у вікні Output за допомогою контекстного меню (на малюнку нижче шлях виділений червоним підкресленням).



Тепер виконайте запуск файлу, що виконується, на декількох процесах. Відкрийте командний рядок з правами адміністратора (див. малюнок нижче).

Перейдіть в каталог, де розташований файл HelloMPI.exe (в даному випадку це шлях C: MPI HelloMPI Debug) за допомогою команди «cd C: MPI HelloMPI Debug» і запустіть виконуваний файл, наприклад на 4-х процесорах, командою "mpiexec -n 4 HelloMPI.exe".

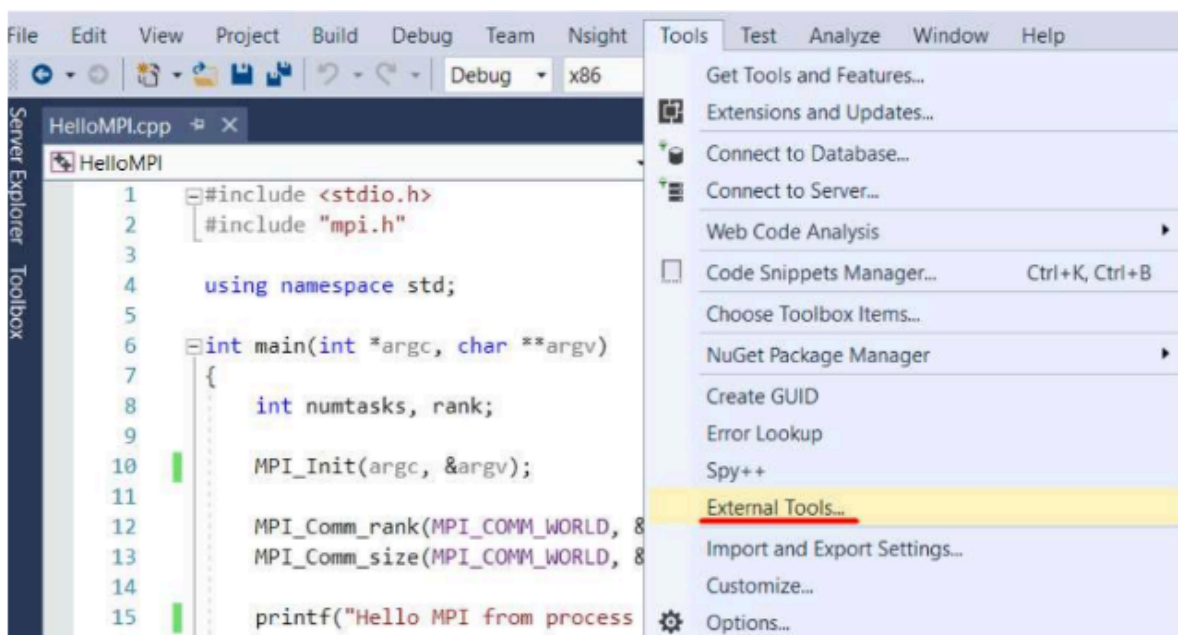
```
Администратор: Командная строка
Microsoft Windows [Version 10.0.18362.476]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2019. Все права защищены.

C:\WINDOWS\system32>cd C:\MPI\HelloMPI\Debug\

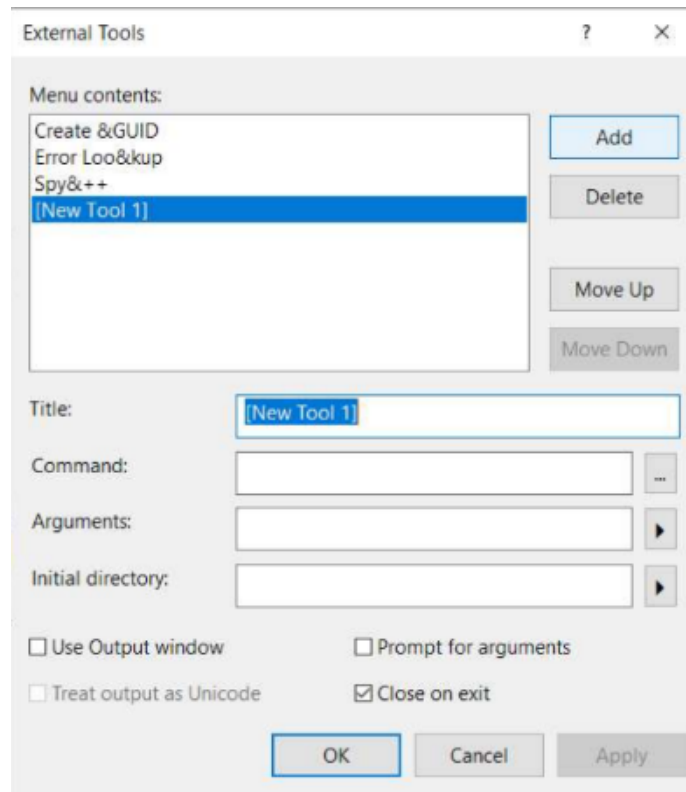
C:\MPI\HelloMPI\Debug>mpiexec -n 4 HelloMPI.exe
Hello MPI from process = 1, total number of processes: 4
Hello MPI from process = 2, total number of processes: 4
Hello MPI from process = 3, total number of processes: 4
Hello MPI from process = 0, total number of processes: 4
C:\MPI\HelloMPI\Debug>
```

Примітка: у команді «mpiexec -n 4 HelloMPI.exe» кількість процесів можна не вказувати, тоді файл, що виконується автоматично запуститься на процесорах (тобто ядрах) доступних на вашому процесорі.

Запустити виконуваний файл на кількох процесорах можна і в середовищі Visual Studio. Для цього необхідно настроїти зовнішні інструменти через головне меню командою Tools External Tools....



У вікні "External Tools" натисніть на кнопку "Add"



і заповніть порожні повня наступним чином:

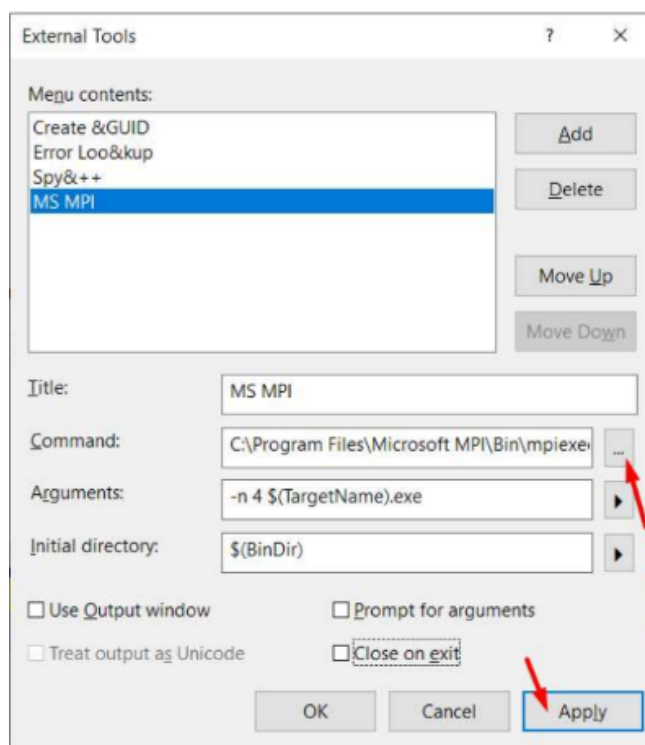
Title: MS MPI

Command: C:\Program Files\Microsoft MPI\Bin\mpiexec.exe (досить натиснути на кнопку з трьома крапками «...» і вказати в новому вікні шлях до mpiexec.exe)

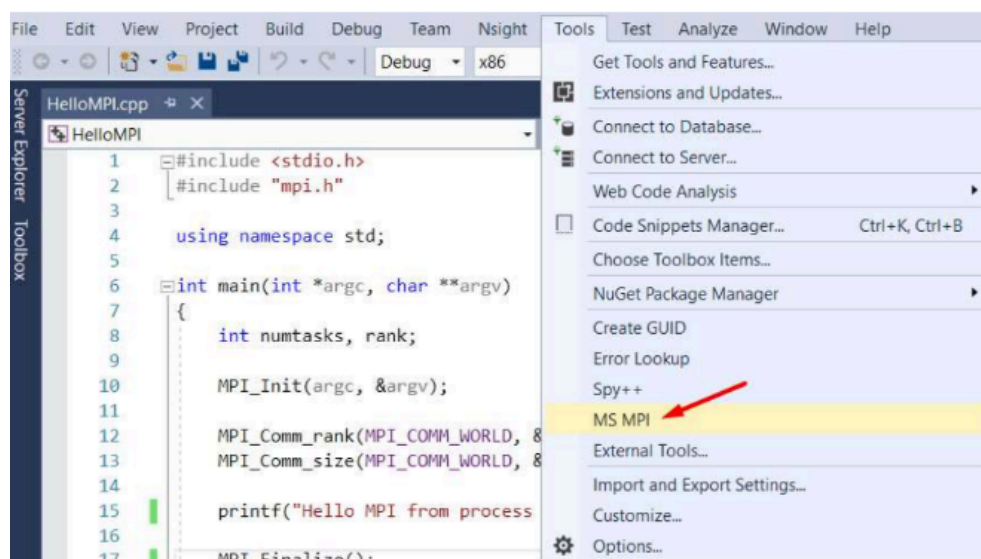
Arguments: -n 4 \$(TargetName).exe

Initial directory: \$(BinDir)

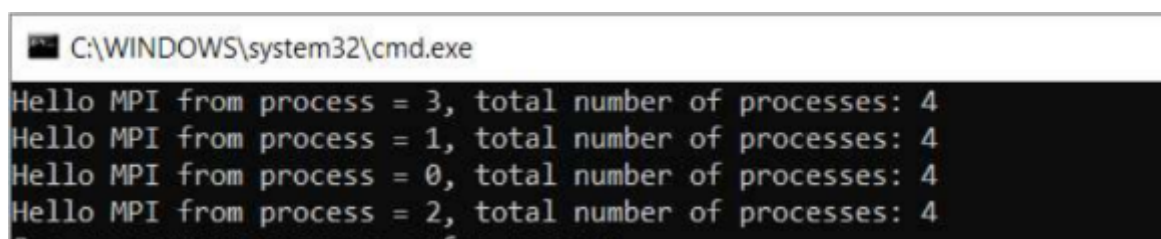
І прибрати галочку у пункті Close on exit



Далі натисніть кнопку "Apply" і потім на "OK". Запустіть файл, що виконується з головного меню командою Tools -> MS MPI.



Після цього з'явиться чорне вікно такого виду:



Примітка: якщо необхідно змінити кількість процесів, що запускаються, то знову відкрийте вікно для налаштування зовнішніх інструментів командою Tools External Tools... і для MS MPI в полі Arguments: задайте необхідну кількість процесів, наприклад -n 10 \$(TargetName).exe, потім натисніть на кнопку "Apply" і далі на "OK".