

Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za elektroniku, mikroelektroniku, računalne i inteligentne sustave

Laboratorijske vježbe iz kolegija
Interaktivna računalna grafika

**Podешavanje integrirane razvojne okoline Microsoft Visual Studio
za uporabu OpenGL-a inačice 3.x**

Karla Brkić
Željka Mihajlović

Zagreb, 2016.

Ove upute će vam pomoći da ispravno podesite razvojnu radnu okolinu Microsoft Visual Studio kako biste mogli pokretati primjere pisane u OpenGL-u verzije 3.3 koji su dostupni na stranicama predmeta. Upute su napisane za Microsoft Visual Studio 2013, ali isti principi vrijede i za druge verzije.

Prvi korak je preuzimanje zip arhive koju smo vam pripremili na stranici kolegija. Raspakirana arhiva ima sljedeću strukturu:

```
\IRG
  \Biblioteke
    freeglut-2.8.1
    glew-1.13.0
    glm
  \Primjeri
    primjer01
    primjer02
    primjer02b
    primjer02c
    primjer03
    primjer04
    primjer05
```

U ovim uputama pretpostavljat ćemo da ste arhivu raspakirali u direktorij Y:\. Prilikom podešavanja u svim putanjama u ovim uputama potrebno je zamijeniti Y:\ vršnim direktorijem u koji ste raspakirali direktorij IRG.

Važna napomena: u ovim uputama pretpostavljamo da putanja do raspakiranog direktorija IRG ne sadrži razmake. Ukoliko u putanji ipak imate razmake, na svim mjestima gdje je u Visual Studio potrebno upisati neku putanju istu okružite dvostrukim navodnicima.

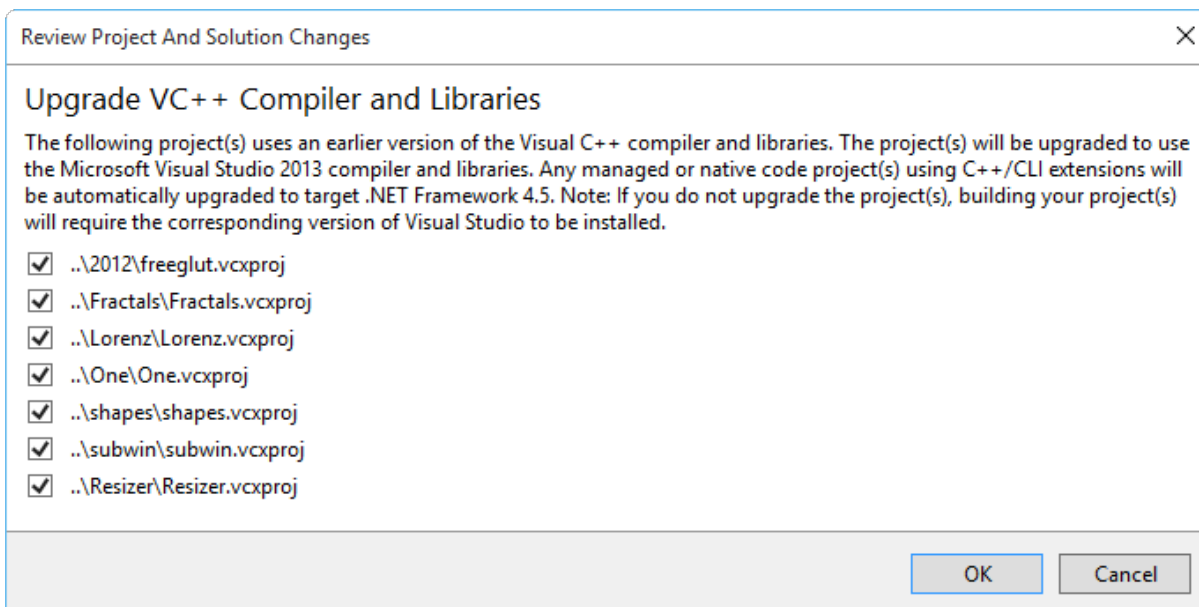
Primjer: ako u uputama piše da treba unijeti putanju Y:\IRG\Biblioteke\glew-1.13.0\lib\Release\Win32 a vaša zamjena za direktorij Y:\, tj. mjesto gdje ste raspakirali arhivu je C:\Moji projekti\, onda umjesto da kao konfiguraciju upišete:

```
C:\Moji projekti\IRG\Biblioteke\glew-1.13.0\lib\Release\Win32
```

potrebno je upisati

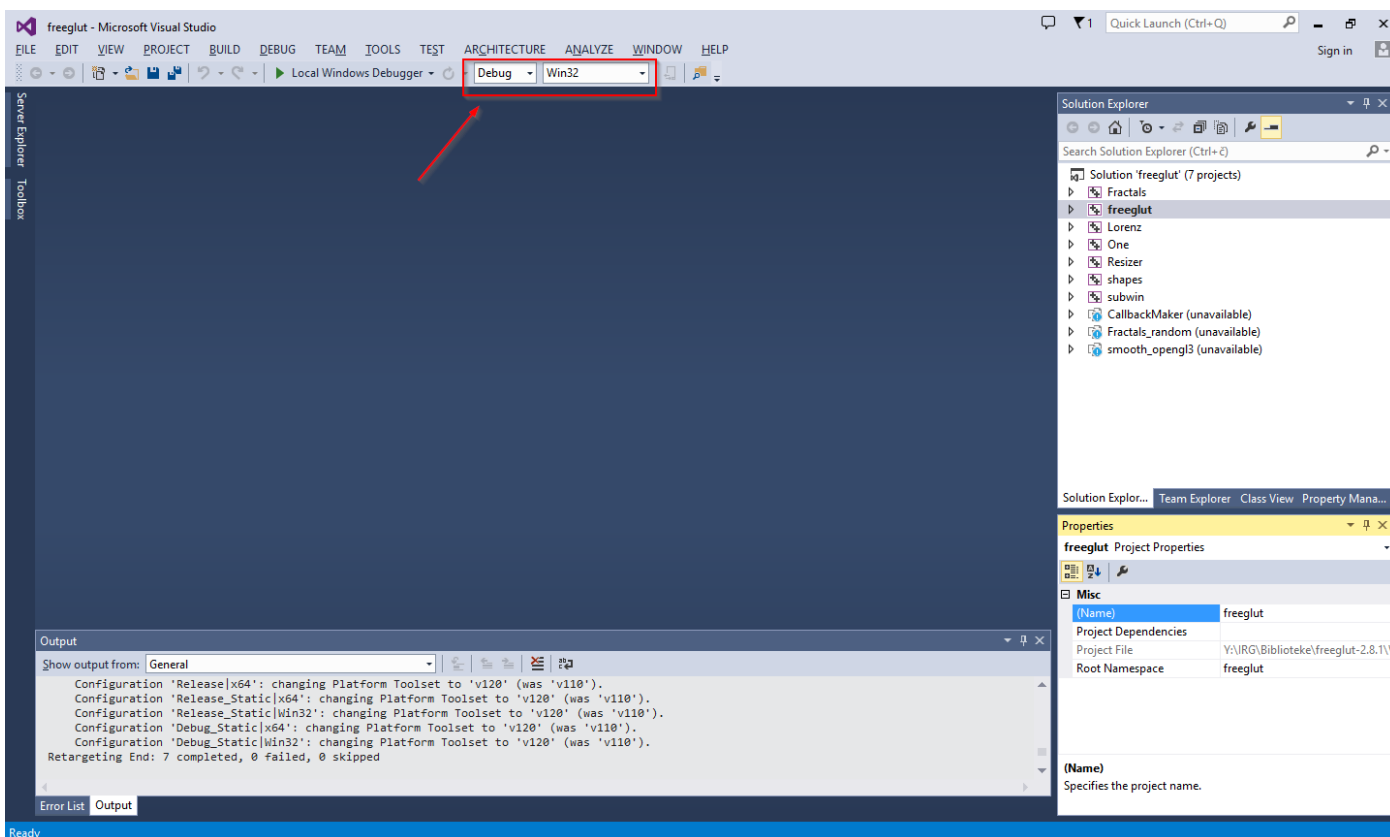
```
"C:\Moji projekti\IRG\Biblioteke\glew-1.13.0\lib\Release\Win32"
```

Nakon što ste raspakirali arhivu, potrebno je najprije izgraditi biblioteku freeglut. Locirajte datoteku Y:\IRG\Biblioteke\freeglut-2.8.1\VisualStudio\2012\freeglut.sln i dvaput kliknite na nju. Otvorit će se Visual Studio, te će se u slučaju da radite s verzijom 2013 pojaviti sljedeći prozor:



Odaberite OK.

Provjerite da su vam postavke za izgradnju biblioteke podešene kao na donjoj slici (Debug, Win32¹).

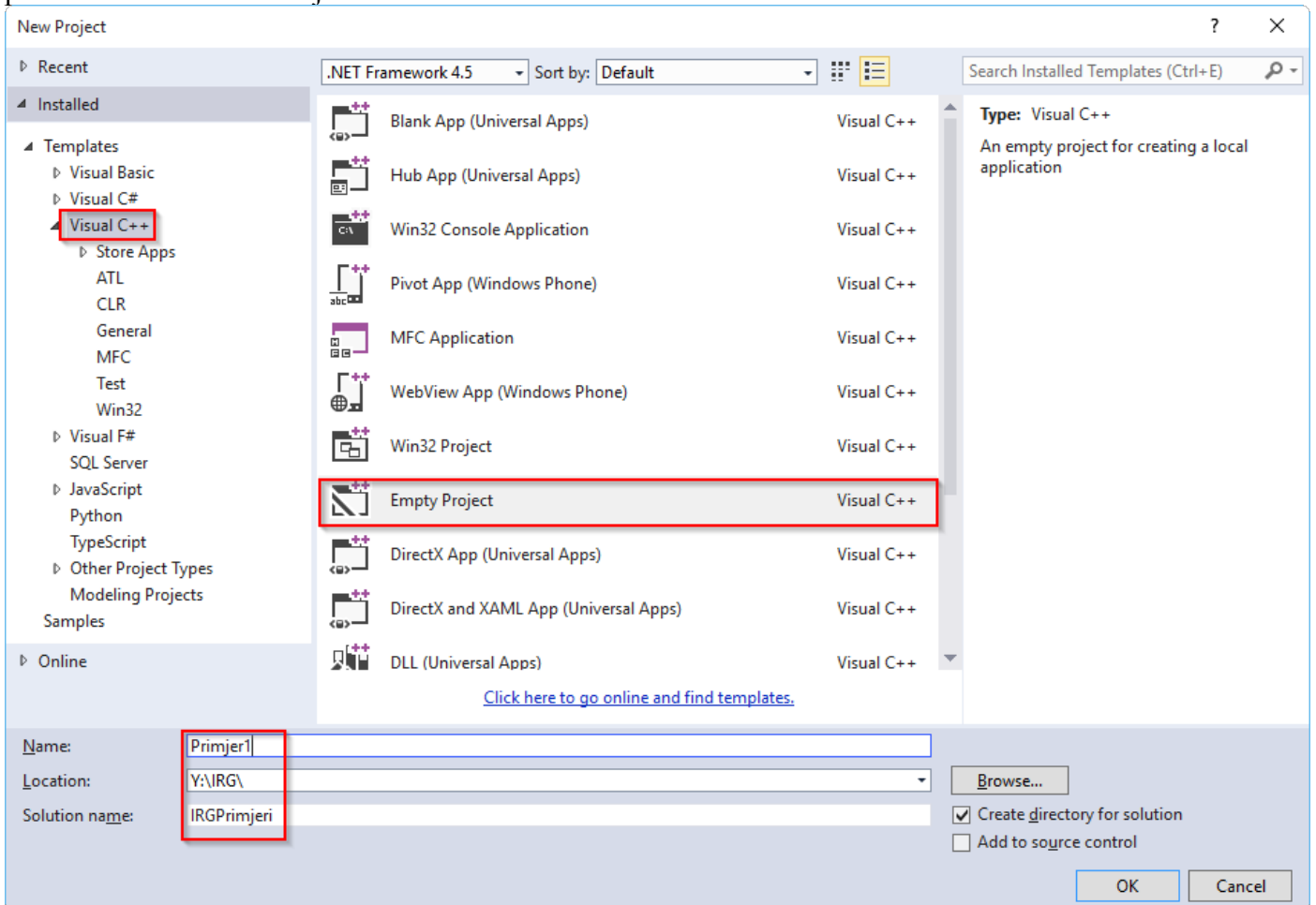


Odaberite Build → Build Solution. Nakon nekog vremena izgradnja će završiti te bi u vašem izlaznom panelu na dnu prozora trebala biti poruka kao na slici dolje:

¹ Ukoliko želite, moguće je razvijati i za 64-bitne arhitekture (tada biste ovdje odabrali x64, kao i svugdje kasnije). Međutim, za to nema potrebe u okviru ovih laboratorijskih vježbi pa smo u ovim uputama pretpostavili 32-bitnu arhitekturu.

```
Output
Show output from: Build
7>----- Build started: Project: Resizer, Configuration: Debug Win32 -----
7> Resizer.cpp
6> subwin.c
7> Resizer.vcxproj -> Y:\IRG\Biblioteke\freelut-2.8.1\VisualStudio\2012\Resizer\...\progs\demos\x86\debug_dll\Resizer.exe
6> subwin.vcxproj -> Y:\IRG\Biblioteke\freelut-2.8.1\VisualStudio\2012\subwin\...\progs\demos\x86\debug_dll\subwin.exe
===== Build: 7 succeeded, 0 failed, 0 up-to-date, 0 skipped =====
```

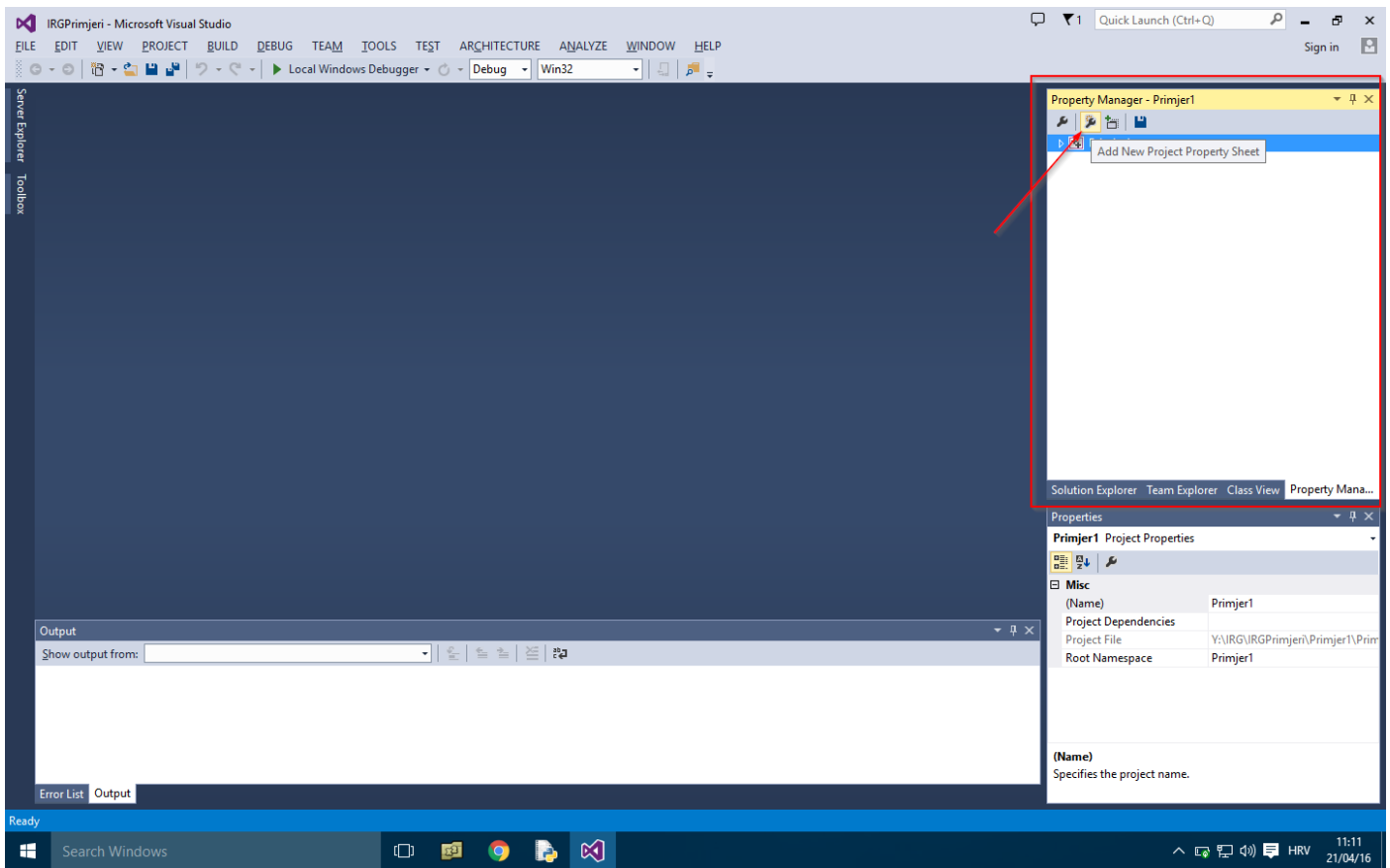
Time je naš posao s bibliotekom freelut gotov. Zatvorite solution biblioteke, te krećemo sa stvaranjem vlastitog projekta za laboratorijske vježbe. U Visual Studiju odaberite File → New Project... te podesite parametre kao na slici dolje:



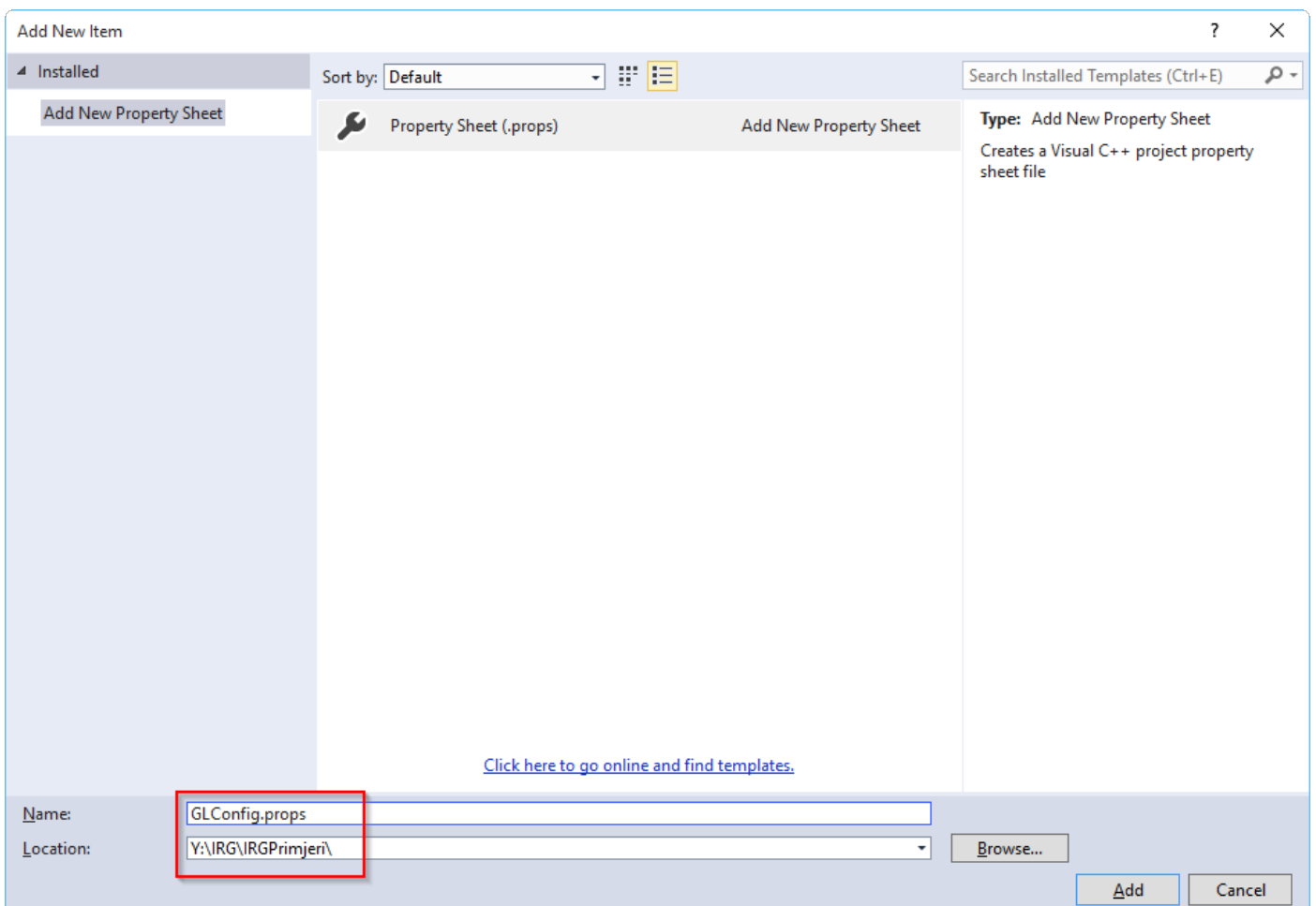
Odaberite Visual C++, prazan projekt, lokaciju po želji i kliknite OK.

U sljedećem koraku definirat ćemo da naš projekt koristi biblioteke freelut, GLEW i glm, te ćemo podesiti sve što je potrebno kako bi ga mogli izgraditi. Kako ovo ne bi morali ponavljati za svaki novi projekt s istim ovisnostima koji budemo radili, koristit ćemo tzv. property sheetove. Property sheetovi su ugrađena funkcionalnost Visual Studija koja nam omogućuje da popišemo potrebne include direktorije, biblioteke za linker i sl. i snimimo te informacije u jedinstvenu datoteku (property sheet). Svaki sljedeći put kad budemo željeli imati projekt koji radi s našim bibliotekama bit će dovoljno samo učitati prethodno definiran property sheet.

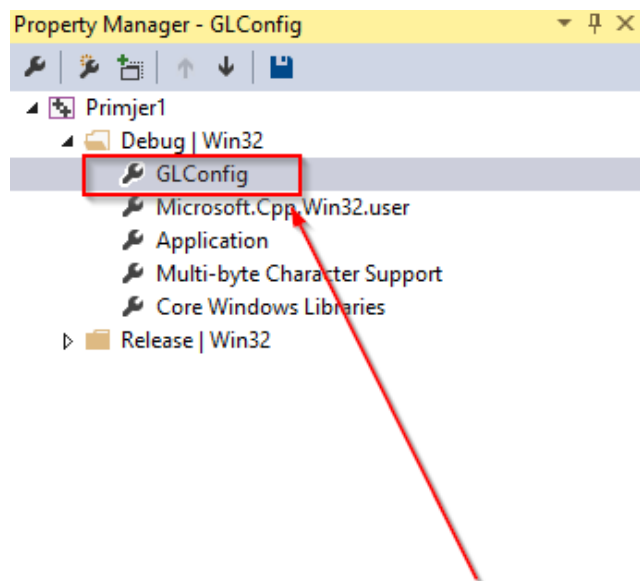
U glavnom prozoru Visual Studija odaberite View → Other windows → Property Manager. U panelu s desne strane ekrana pojavit će se Property Manager. Odaberite ikonu za dodavanje novog property sheeta kao na slici dolje:



Pojavit će se prozor kao na slici:

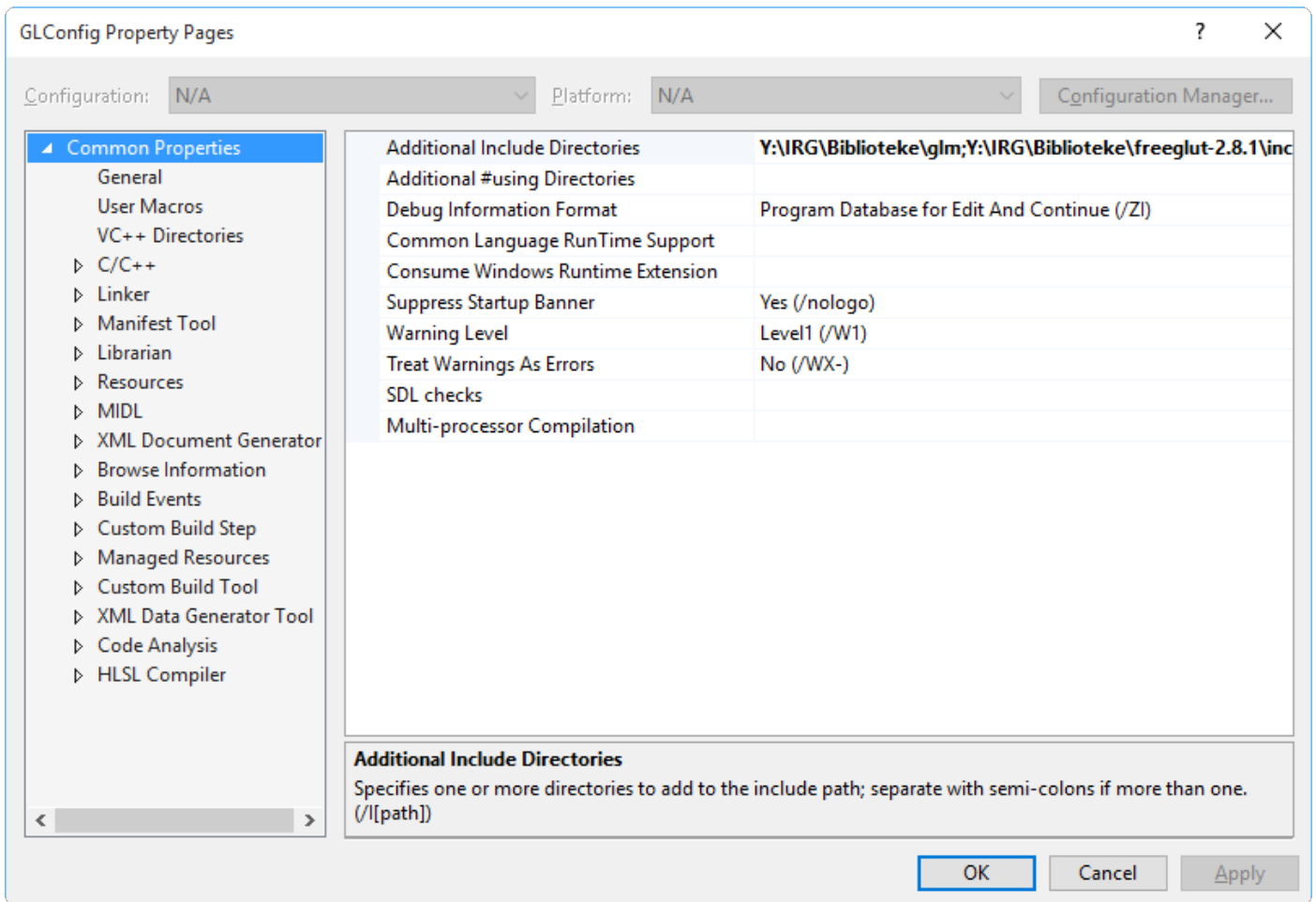


Odaberite ime za property sheet (u našem primjeru to je GLConfig.props) i lokaciju na koju će se snimiti (mi smo odabrali vršni direktorij solutiona), te kliknite Add. Potom se vratite u panel Property Managera, kliknite na strelicu pokraj imena projekta, potom na strelicu pokraj mape Debug te dvokliknite na naziv vašeg property sheeta (u ovom primjeru to je GLConfig).

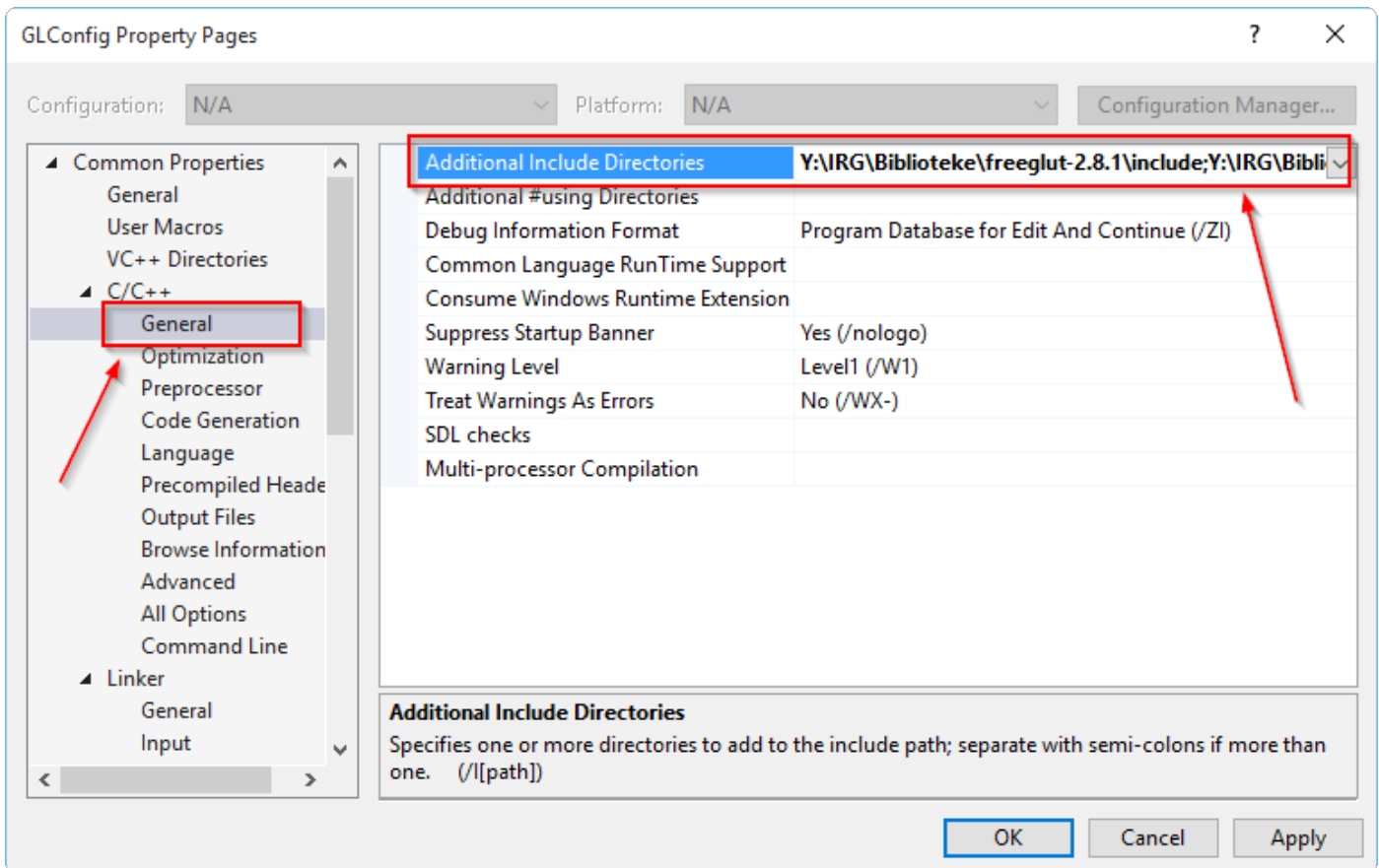


Solution Explorer Team Explorer Class View Property Mana...

Otvorit će se prozor kao na sljedećoj slici:



Sada ćemo podesiti sve potrebne parametre kako bi se naši primjeri mogli ispravno izgraditi i pokrenuti. Započnimo odabirom kartice 'General' unutar grupe 'C/C++', kao na slici dolje:



Pod Additional Include Directories potrebno je dodati sljedeće direktorije:

Y:\IRG\Biblioteke\glm

Y:\IRG\Biblioteke\freeglut-2.8.1\include

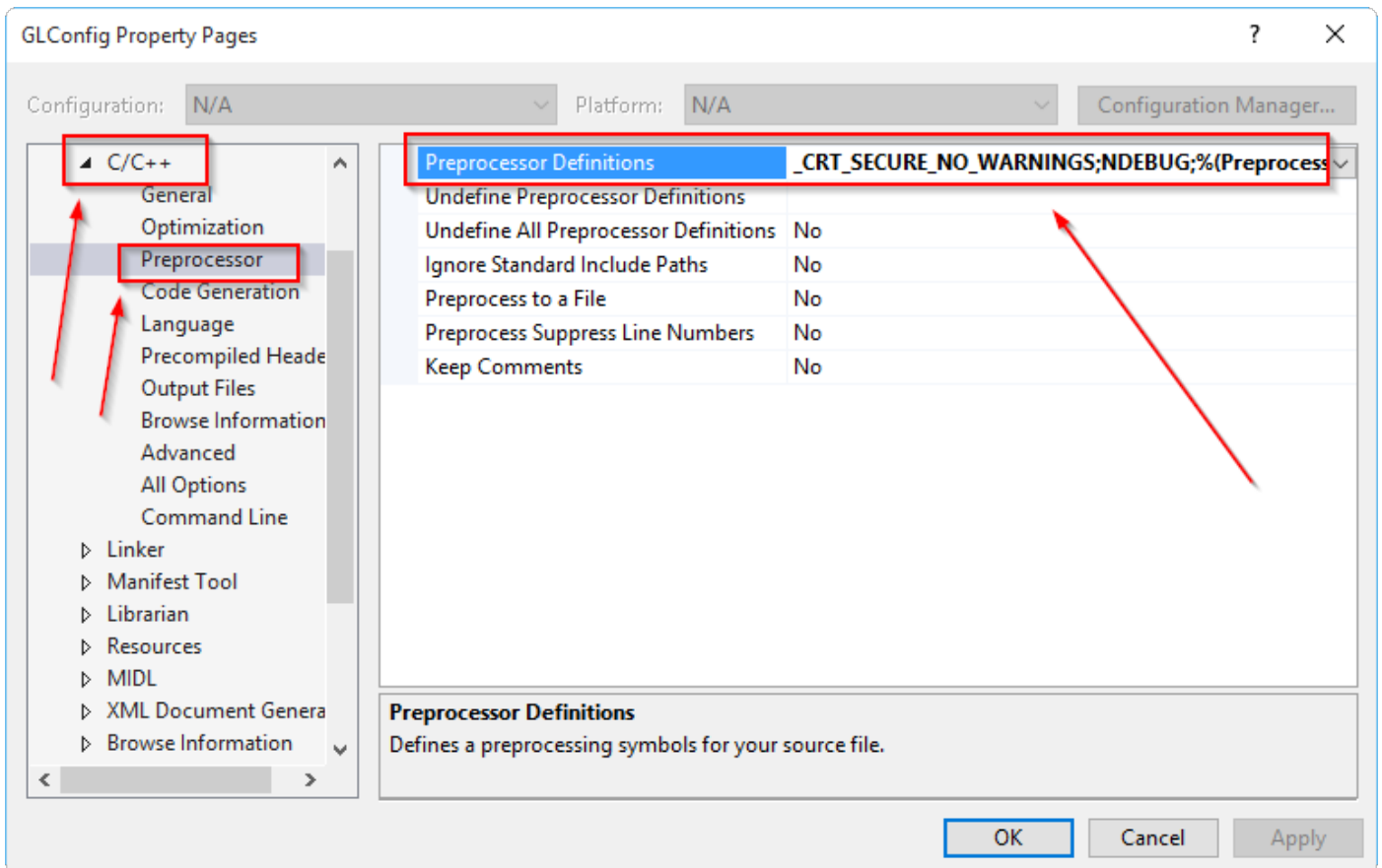
Y:\IRG\Biblioteke\glew-1.13.0\include

Ovdje Y:\ zamijenite vršnim direktorijem u koji ste raspakirali direktorij IRG. Ako ručno upisujete direktorije odvojite ih točkom zarez. Alternativno, u padajućem izborniku odaberite opciju <Edit...> pa ih dodajte preko sučelja koje će se pojaviti.

Potom odaberite karticu Preprocessor, te pod Preprocessor Definitions dodajte sljedeće:

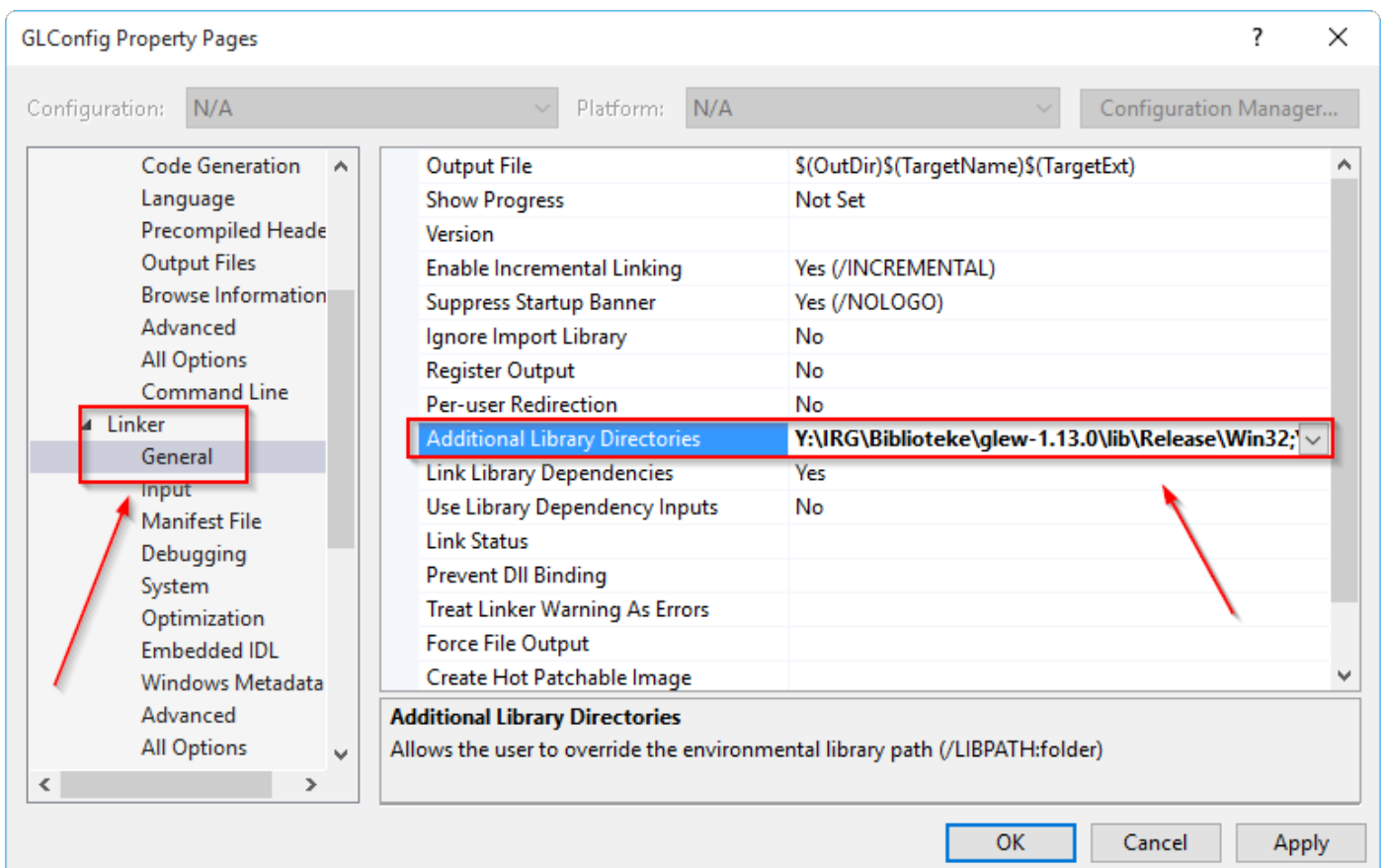
`_CRT_SECURE_NO_WARNINGS;NDEBUG`

kao što je ilustrirano sljedećom slikom:



U slučaju da je u toj liniji već bilo nešto napisano (kao na slici gore) pazite da dodate točku zarez nakon NDEBUG kako bi svi elementi bili ispravno odvojeni.

Potom otvorite karticu Linker i unutar nje odaberite General.



Pod Additional Library Directories potrebno je unijeti sljedeće:

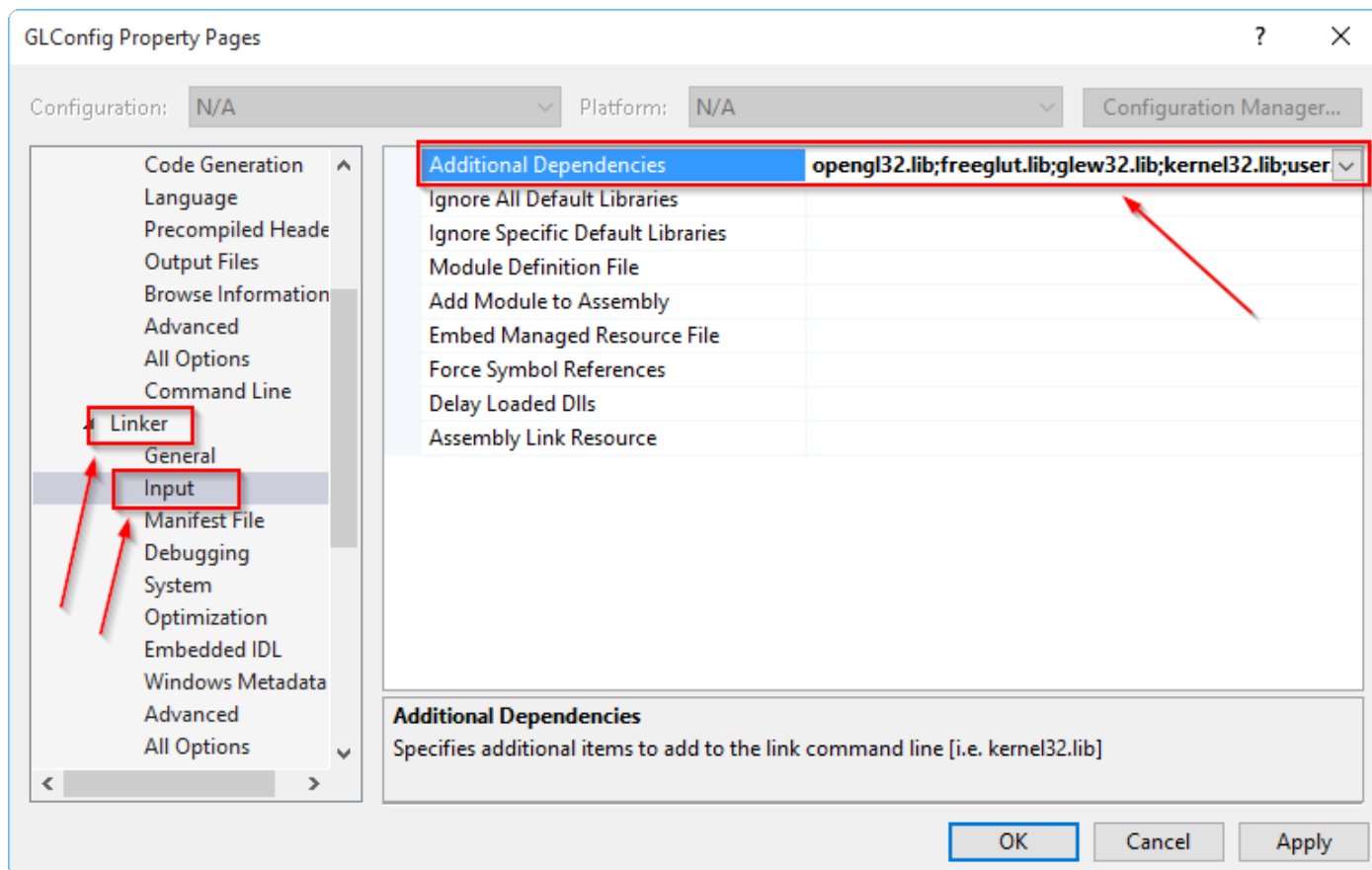
Y:\IRG\Biblioteke\glew-1.13.0\lib\Release\Win32

Y:\IRG\Biblioteke\freeglut-2.8.1\lib\x86\Debug

Ovdje Y:\ zamijenite vršnim direktorijem u koji ste raspakirali direktorij IRG. Ako ručno upisujete direktorije odvojite ih točkom zarez. Alternativno, u padajućem izborniku odaberite opciju <Edit...> pa ih dodajte preko sučelja koje će se pojaviti.

Sada pod karticom Linker odaberite Input. Ispred svih ostalih biblioteka u liniji Additional Dependencies dodajte:

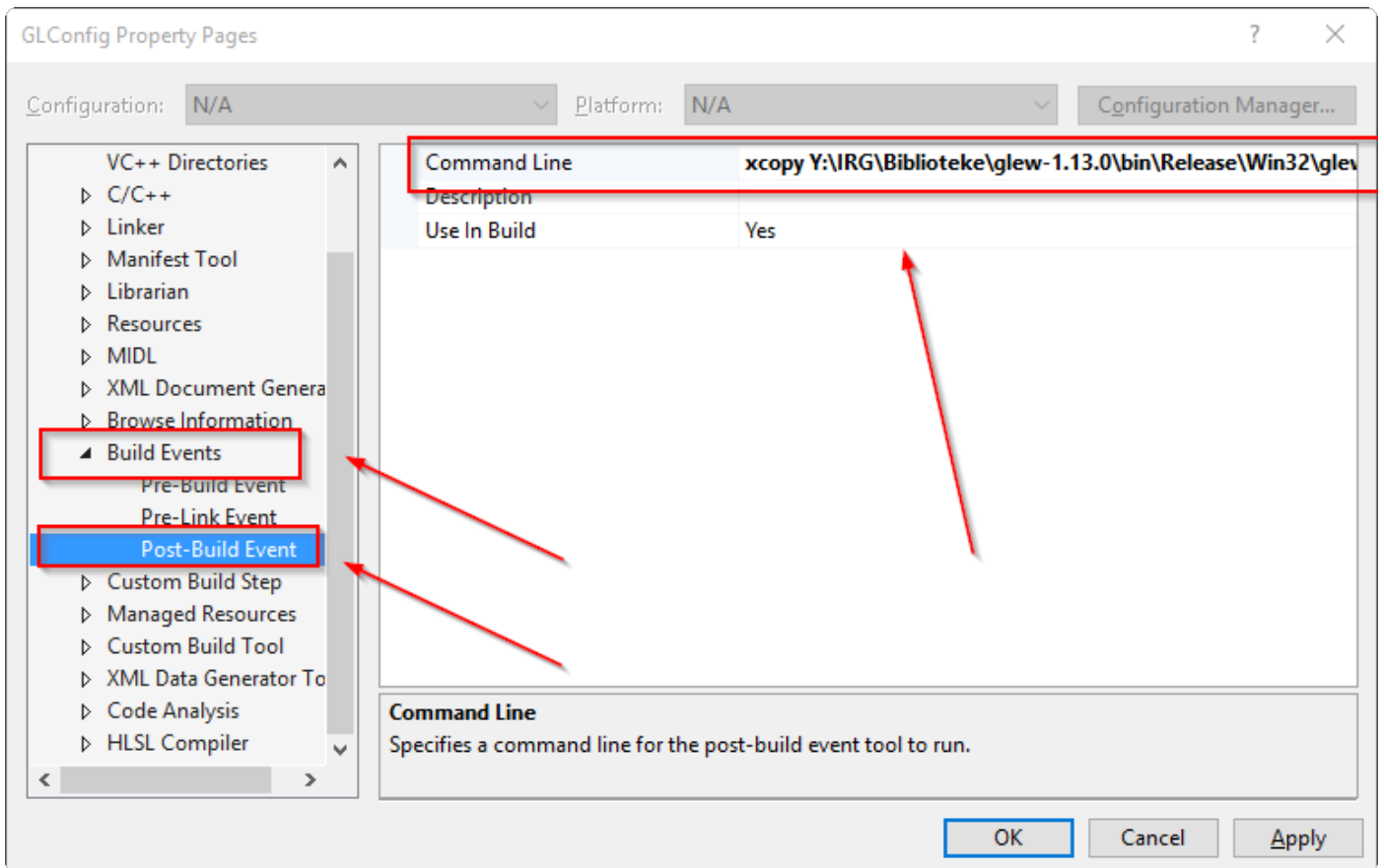
opengl32.lib;freeglut.lib;glew32.lib;



Jednom kad izgradimo naš program, za njegov ispravan rad bit će potrebno da se u njegovom direktoriju nalaze DLL-ovi za freeglut i glew. Kako ne bismo morali te DLL-ove svaki put ručno kopirati, definirat ćemo da se to automatski radi pri svakom buildu. Odaberite karticu Build Events, te pod Post-Build Event u liniji Command Line dodajte sljedeće (ilustrirano na slici dolje):

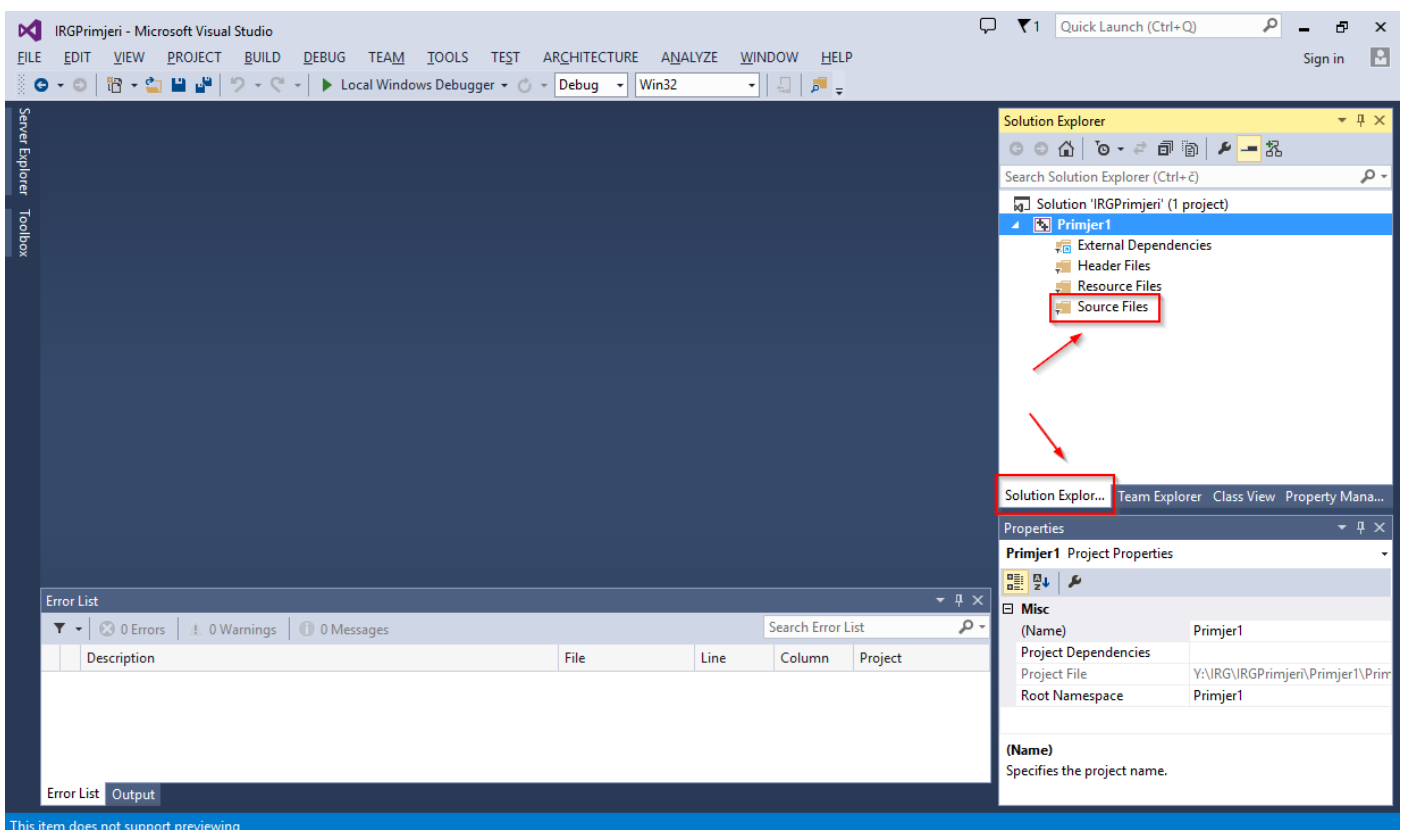
```
xcopy "Y:\IRG\Biblioteke\glew-1.13.0\bin\Release\Win32\glew32.dll" "$(OutputPath)" /Y  
xcopy "Y:\IRG\Biblioteke\freeglut-2.8.1\lib\x86\Debug\freeglut.dll" "$(OutputPath)" /Y
```

Naravno, i ovdje je potrebno Y:\ zamijeniti vršnim direktorijem u koji ste raspakirali IRG. Navodnici nisu potrebni ako vaša putanja Y:\ nema razmaka.



Kliknite OK, i time je postupak konfiguracije završen. Konfiguracija je sada spremljena u property sheet GLConfig.props i možete je koristiti za svaki sljedeći projekt. Ujedno, ona je automatski pridijeljena trenutno aktivnom projektu (u našem slučaju to je projekt Primjer1).

Sada možemo dodati CPP datoteke s kodom u naš projekt. Vratite se natrag na Solution Explorer tab u desnom gornjem panelu, kao što je ilustrirano na slici dolje.

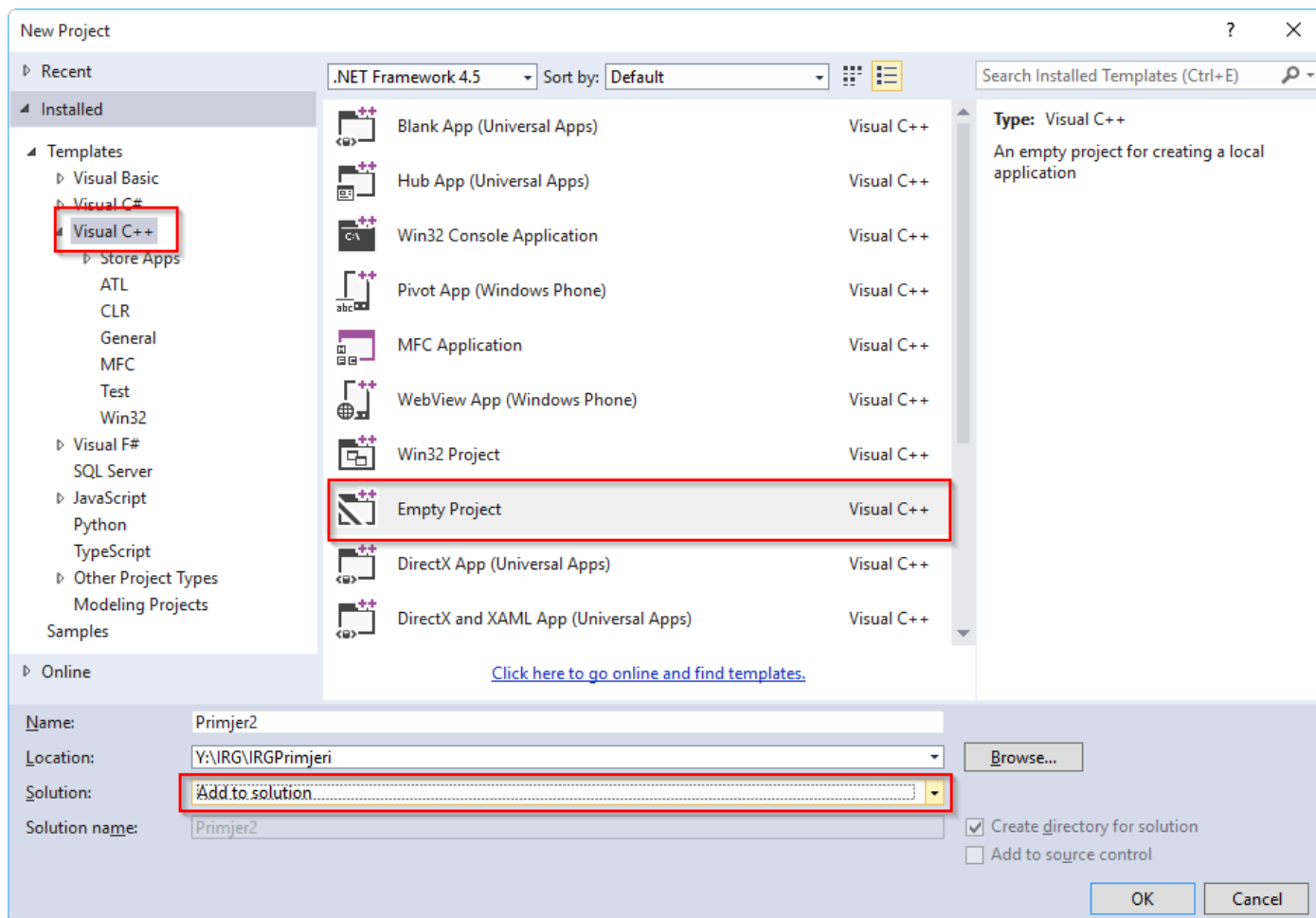


Desnim klikom na Source Files dobit ćete opciju Add → Existing item... Sada možete dodati datoteku Y:\IRG\Primjeri\primjer01\prozor.cpp

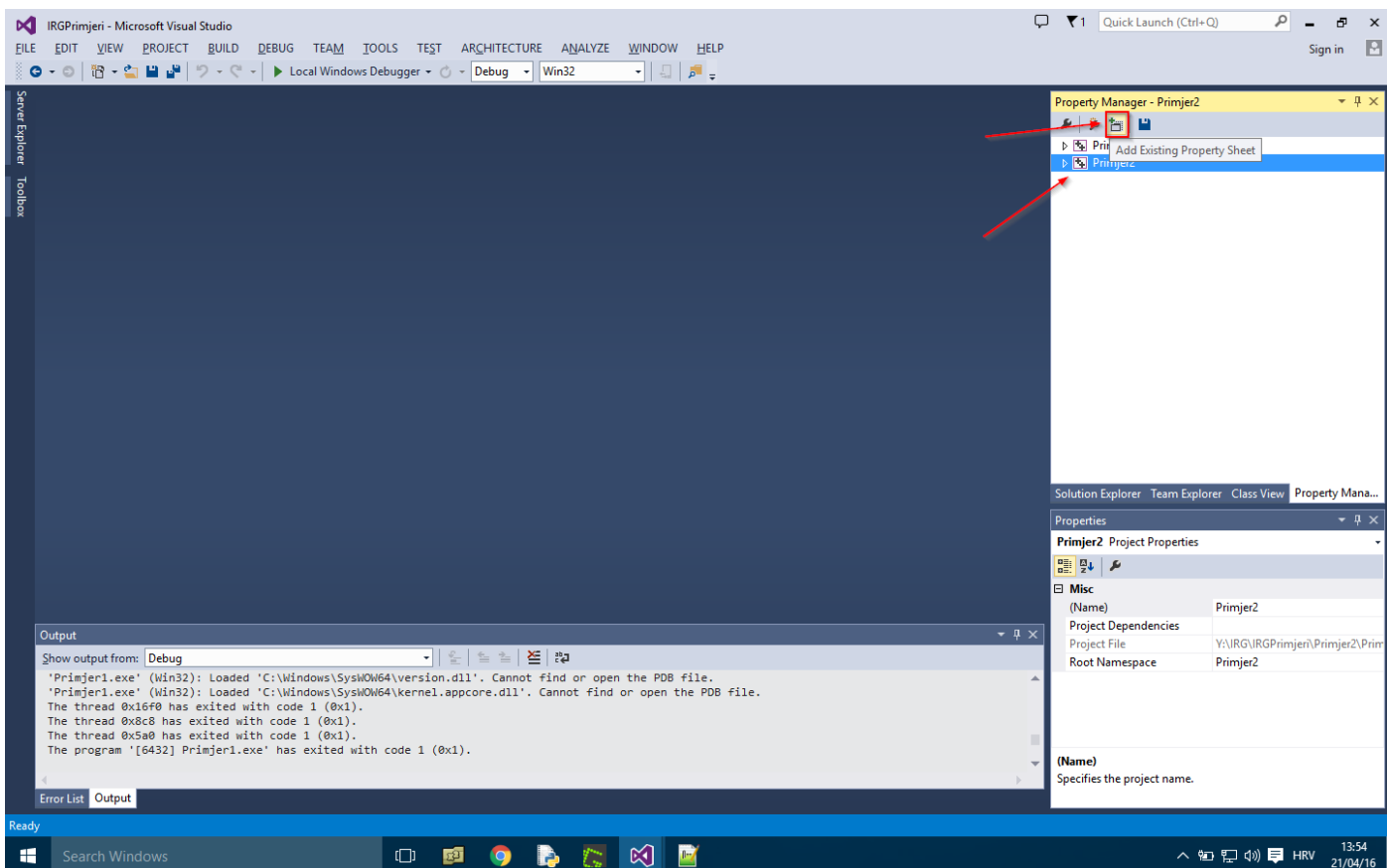
Pritiskom na F5 primjer bi se trebao ispravno izgraditi i moći pokrenuti.

Sada možete dodati projekte i za ostale primjere koji vas zanimaju. S obzirom da svaki primjer definira metodu main, preporuča se da svaki primjer stavite u poseban projekt. Alternativa je da sve dodate u isti projekt, pa da svaki put zakomentirate sve main metode osim one koju trenutno koristite.

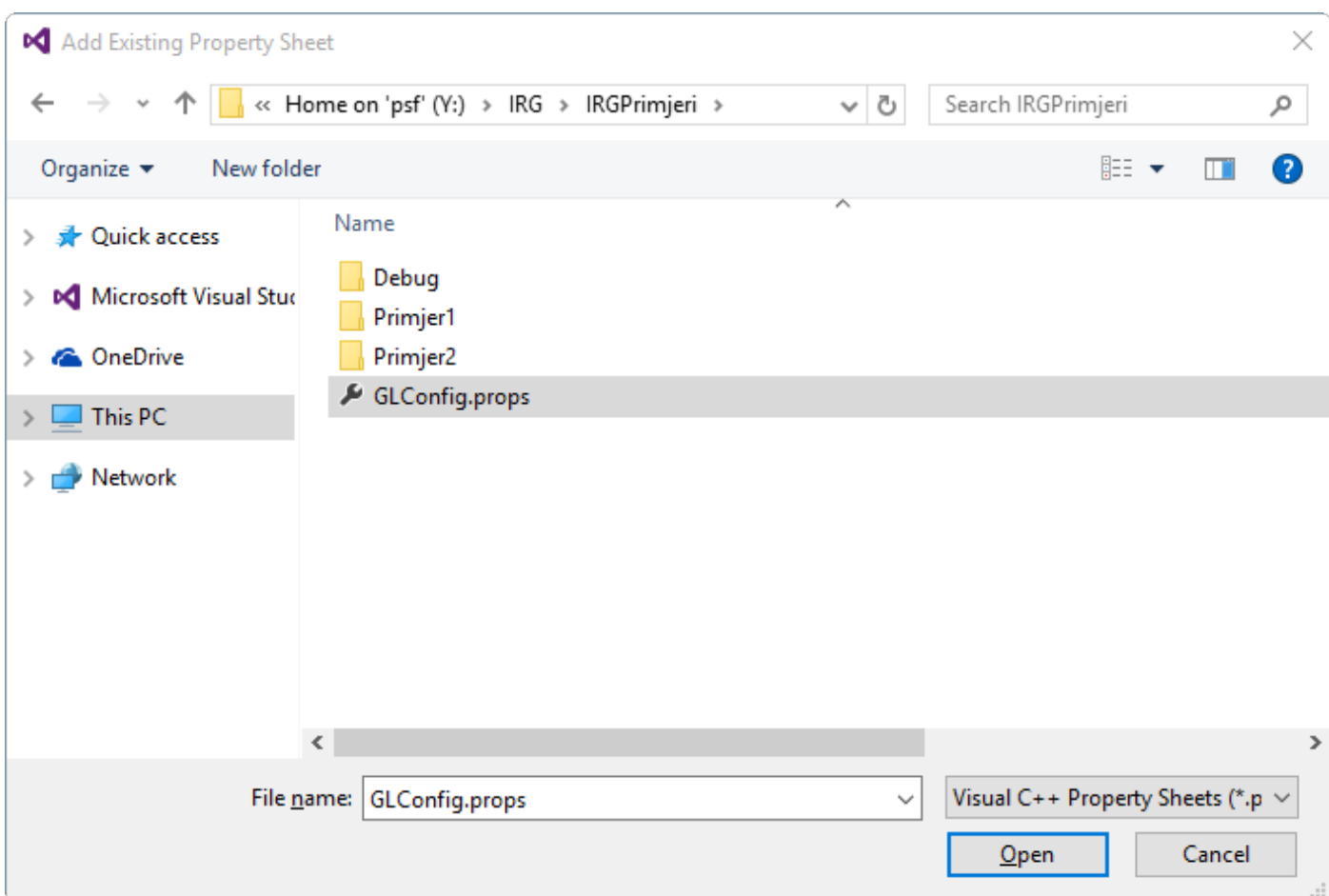
Dodajte novi projekt za primjer 2 tako da odaberete opcije kao na slici dolje:



Uštedit ćemo vrijeme potrebno za konfiguriranje svih biblioteka da način da ćemo novi projekt povezati s postojećim property sheetom koji smo napravili u prethodnim koracima. Da biste to napravili, odaberite opet View → Other windows → Property Manager. U Property Manageru selektirajte svoj novi projekt (ovdje je to drugi redak u popisu, Primjer 2). Potom kliknite na gumb Add Existing Property Sheet (označen na slici).



Otvorit će se dijalog za odabir property sheeta. Odaberite mjesto gdje ste snimili property sheet i kliknite Open.



Sva svojstva su sada učitana iz spremljenog property sheeta, što možemo provjeriti desnim klikom na ime projekta u Solution Exploreru i odabirom Properties. Vaš novi projekt odmah je spreman za pisanje novog ili učitavanje postojećeg koda koji ovisi o bibliotekama freeglut, glew i glm. Ovaj property sheet sada možete koristiti unutar bilo kojeg drugog projekta ili solutiona.

Važna napomena vezana uz primjere: od primjera 2b nadalje primjeri učitavaju programe za sjenčare iz datoteka, i to sljedećim pozivom:

```
programID = loadShaders("SimpleVertexShader.vertexshader",  
"SimpleFragmentShader.fragmentshader");
```

Uočite: ovdje nije definirana putanja do datoteka SimpleVertexShader.vertexshader i SimpleFragmentShader.fragmentshader. Da bi vaš program ispravno radio, potrebno je da ili u ovu liniju dodate punu putanju do vaših datoteka (koristite dvostruku obrnutu kosu crtu, \\) ili da datoteke iskopirate u direktorij u kojem se nalazi izvršna datoteka vašeg programa.