

# SWAT მოდელის აგების და გაშვების სავარჯიშო ArcSWAT გარემოში

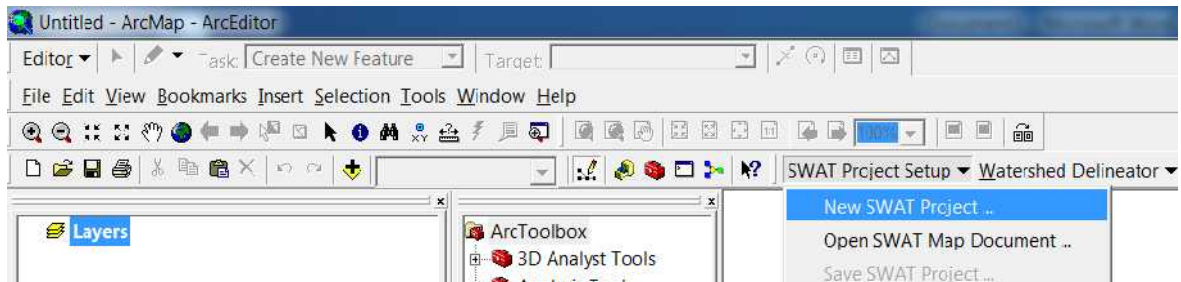
[ნაბიჯი 0, ვირტუალური კომპიუტერის გაშვება ArcMap-ით და ArcSWAT-ით]

[ნაბიჯი 1, მოდელის აგება]

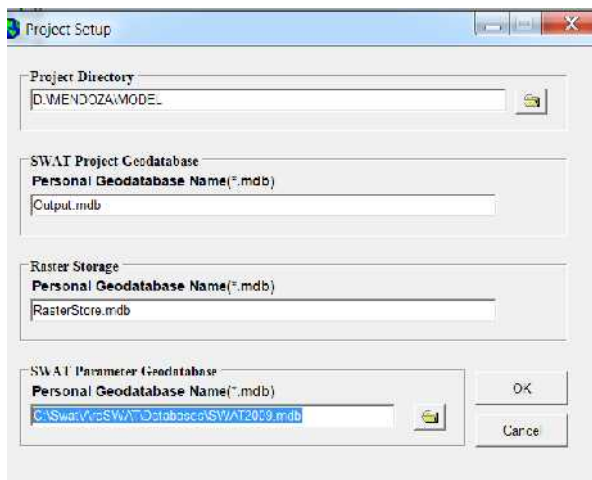
## 1.1 მოდელის აგება

[SWAT Project Setup]

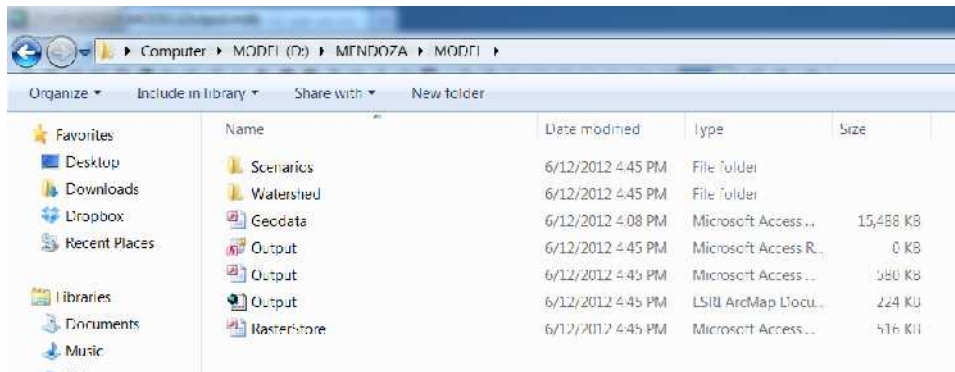
- C: დისკზე ფოლდერში MENDOZA გვაქვს ფოლდერები DATA-MODEL-CALIBRATION-OUTPUTMAPS
- გაუშვით ArcMap



- დაკლიკეთ SWAT Project Setup და შემდეგ New SWAT Project. გამოჩნდება შეტყობინების ფანჯარა 'Save Current Document..?' რომელზეც დაკლიკეთ No.



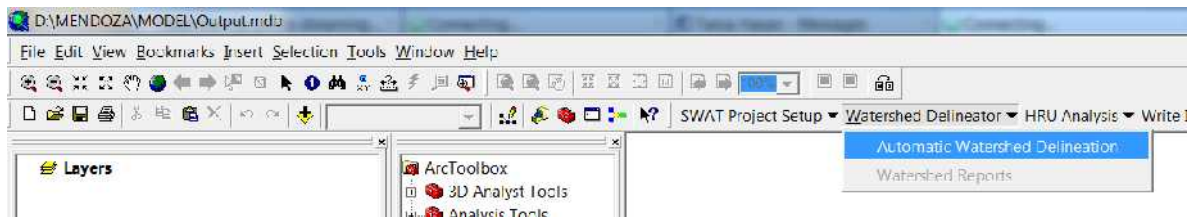
- გაიხსნება ფანჯარა Project Setup. შეარჩიეთ Project Directory-ში პროექტად [C:\MENDOZA\MODEL] და SWAT Parameter Geodatabase-ში გეომონაცემთა ბაზად [C:\MENDOZA\MODEL\GeoData.mdb]
- დაკლიკეთ 'OK', რის შედეგადაც გამოჩნდება შეტყობინების ფანჯარა project setup is done. დაკლიკეთ ისევ 'OK' და შეგვიძლია მოდელის აგების დაწყება.
- პროექტის შექმნის შემდეგ დირექტორიაში [C:\MENDOZA\MODEL] გაჩნდება ახალი ფოლდერები და ფაილები



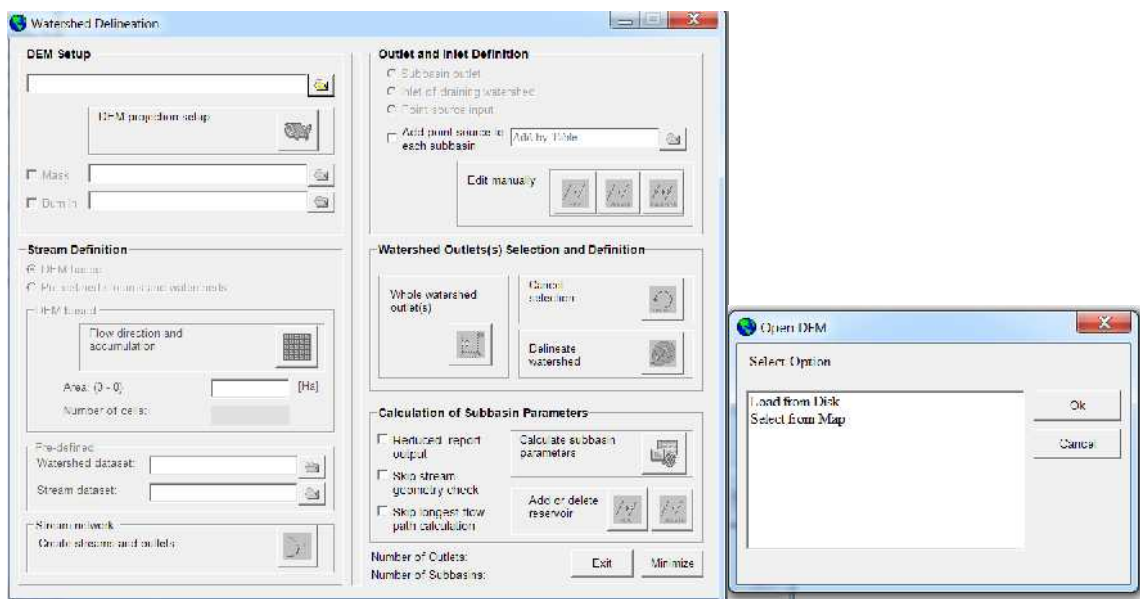
[ნაბიჯი 2, წყალშემკრები აუზის აგება]  
[Watershed Delineator]


2.1 სიმაღლების დიგიტალური მოდელის (Digital Elevation Model DEM) აგება  
[DEM SETUP]

- დაკლიკეთ ჯერ Watershed Delineator და შემდეგ შეარჩიეთ Automatic Watershed Delineator.

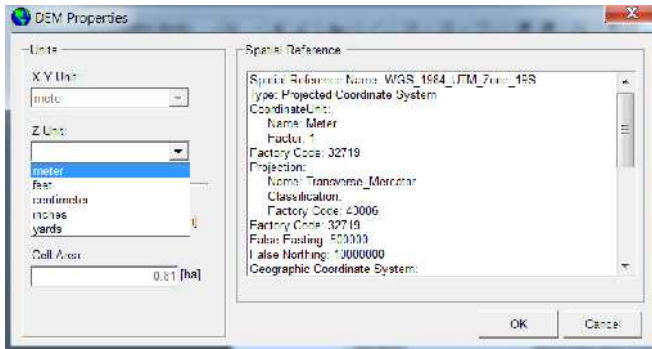


- გაიხსნება ახალი ფანჯარა.




- DEM Setup: მოძებნეთ და გახსენით DEM ფენა Load from Disk შერჩევით, ფაილის მისამართია [C:\MENDOZA\DATA\GISData\Clipdem]
- დაკლიკებით აშშ რუკის სიმბოლოზე  გაიხსნება ფანჯარა DEM Properties

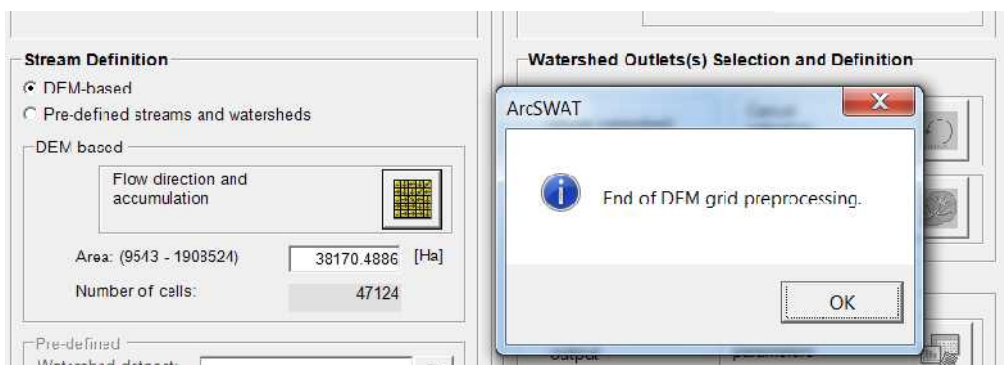
- Z unit-ად შეარჩიეთ **meter**, სხვა არაფერი შეცვალოთ.




- „გაეჭვრათ“ DEM-ში არსებული მდინარეული ქსელი. მდინარეების shape ფაილი მდებარეობს ფოლდერში C:\MENDOZA\DATA\GISData\River\Rivmendoza

## 2.2 ნაკადების განსაზღვრა [STREAM DEFINATION]

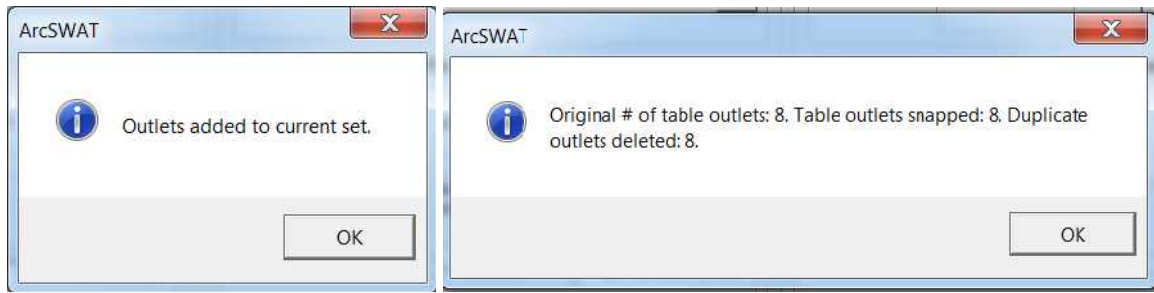
- Stream Definition-ისთვის დეფოლტური მნიშვნელობაა DEM-based. დაკლიკეთ ბადის სიმბოლოზე . დაელოდეთ, DEM-ის უჯრედის ზომიდან გამომდინარე პროცესმა შეიძლება საკმაოდ დრო მოითხოვოს. გათვლები დასრულდება შეტყობინებით 'End of DEM Preprocessing'. დაკლიკეთ OK.



- ამ სავარჯიშოსთვის მისაღებია გამოთვლილი ფართობის უცვლელად გამოყენება.
- დაკლიკეთ ნაკადების განსაზღვრის სიმბოლოზე . გარკვეული დროის გასვლის შემდეგ გამოთვლები დასრულდება შეტყობინებით End of stream processing.


## 2.3 გამოდინების და შედინების წერტილების განსაზღვრა [OUTLET and INLET DEFINATION]

- გახსენით გამოდინების (outlet) წერტილების ცხრილი C:\MENDOZA\DATA\GISData\Outlets\outlets.dbf




- ორივე შეტყობინების ფანჯრის შემთხვევაში დაკლიკეთ OK.

## 2.4 წყალშემკრების გამოდინების წერტილის შერჩევა და განსაზღვრა [WATERSHED OUTLET SELECTION and DEFINATION]


- დაკლიკეთ სიმბოლოზე  და მაუსით მართკუთხედის შემოვლებით შეარჩიეთ წყალშემკრების გამოდინების ბოლო წერტილზე. შეტყობინებაზე დაკლიკეთ OK.




- დაკლიკეთ  რის შედეგადაც დაიწყება წყალშემკრები აუზის განსაზღვრის (დელიმიტაციის, შემოვლების) პროცესი, რის შედეგადაც გაითვლება და გავლებულ იქნება წყალშემკრები აუზის საზღვრები. გათვლების დასრულების შემდეგ გამოჩნდება შეტყობინება "watershed delineation is done".

[შენიშვნა: აქ ჩვენ შეგვიძლია დავათვალიეროთ reach-watershed-basin ფენების ატრიბუტები მარცხენა პანელში. შედეგად ვიხილავთ 11 სვეტს watershed ფენაში, და 5 სვეტს reach ფენაში და ასევე basin ფენის ერთი მთლიანი პოლიგონი წყალშემკრებ აუზისათვის, რომელსაც ჩვენ განვიხილავთ.]

## 2.5 ქვეაუზების პარამეტრების გამოთვლა [CALCULATION OF SUBBASIN PARAMETER]

- დაკლიკეთ სიმბოლოზე  ქვეაუზების პარამეტრების გამოსათვლელად. პროცესი დასრულდება შეტყობინებით "Sub basin parameter calculation successfully done". დაკლიკეთ OK.

[შენიშვნა: აქ ჩვენ შეგვიძლია მარცხენა პანელში განვაახლოთ შენაკადების reach ფაილის გამოსახულება შემდეგნაირად: მარჯვენა დაკლიკება-properties-symbol-value ველის 'wid2' შერჩევა-quantities-graduated symbol-ვიზუალიზაცია.]

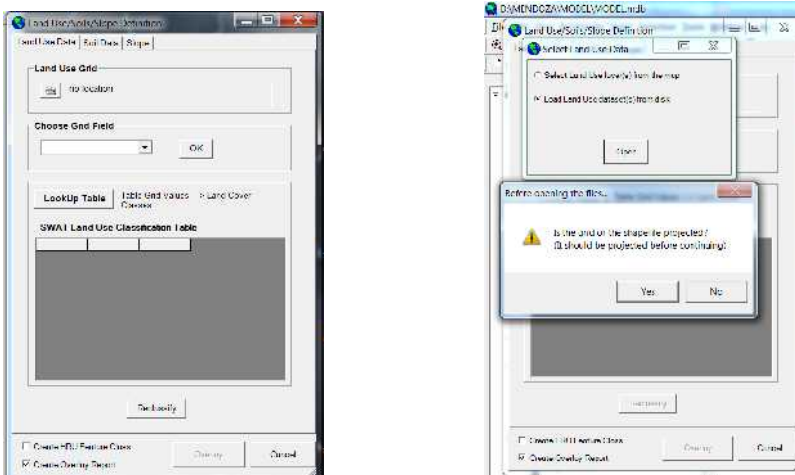
- თუკი აუზში გვაქვს წყალსაცავი მისი დამატება შესაძლებელია დაკლიკებით სიმბოლოზე  ქვეაუზების პარამეტრების გამოსათვლელად. როდესაც ყველა პროცესები დასრულდება დაკლიკეთ სიმბოლოზე EXIT. იგი გაასუფთავებს ბაზებს ყველა არასაჭირო შენაკადებისგან და დახურავს დიალოგის ფანჯარას.

[შენიშვნა: არ დახუროთ დიალოგის ფანჯარა დაკლიკებით მარჯვენა მაღლა კუთხეში!! დარწმუნდით რომ პროექტი შენახულია (Save SWAT Project მენიუში SWAT Project Stup) და ასევე შეინახეთ მონაცემთა ბაზის ასლი სანამ გააგრძელებთ მუშაობას!!]

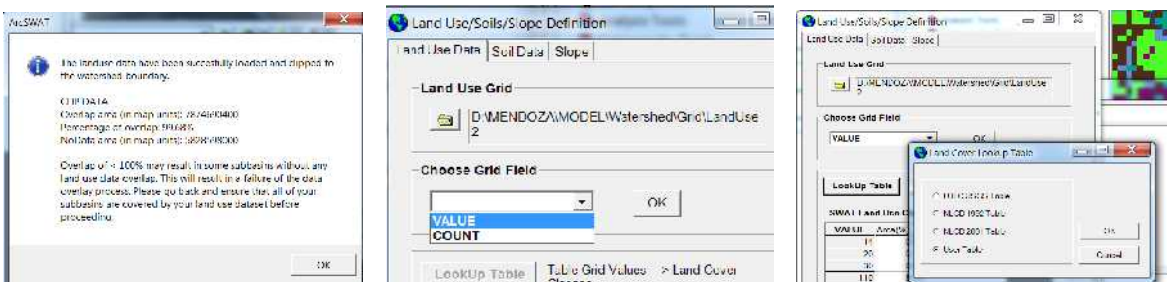
[ნაბიჯი 3 ერთგვაროვანი ჰიდროლოგიური ერთეულების ანალიზი]  
[HRU Analysis] (HRUs - Hydrologic Response Units)

მიწათსარგებლობის (Land Use) მონაცემების დამატება

- დაკლიკეთ HRU Analysis და შემდეგ LandUse/Soils/Slope Definition. გაიხსნება შემდეგი ფანჯარა:



- გახსენით მიწათსარგებლობის რუკა [C:\MENDOZA\DATA\GISData\Landuse\lu]. სისტემა შეგვეკითხება საიდან გავხსნათ მიწათსარგებლობის მონაცემები. გამოიყენეთ "Load Land Use dataset(s) from disk" ოპცია. ამის შემდეგ გამოჩნდება შემდეგი შეტყობინება "Is the grid or the shape file projected?". უპასუხეთ YES!

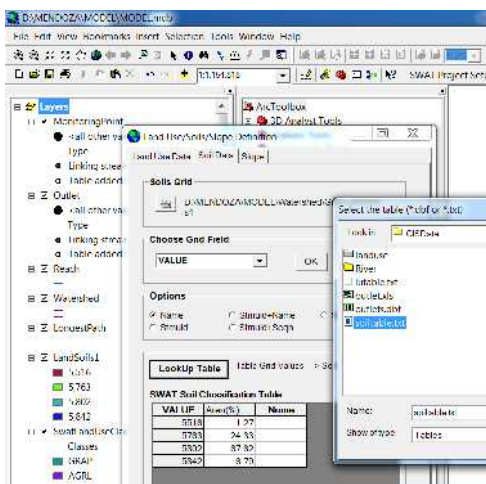


- გამოჩნდება ახალი ფანჯარა გადაფარვის (overlap) ინფორმაციით.

- ველში 'Choose Grid Field' დაკლიკეთ VALUE-OK. დაკლიკეთ lookup table-user table და შეარჩიეთ ფაილი [C:\MENDOZA\DATA\GISData\Landuse\lutable].
- დაკლიკეთ ღილაკზე Reclassify. შეტყობინების ფანჯრის საპასუხოდ დააჭირეთ ღილაკს OK.

### ნიადაგების (Soil) მონაცემების დამატება

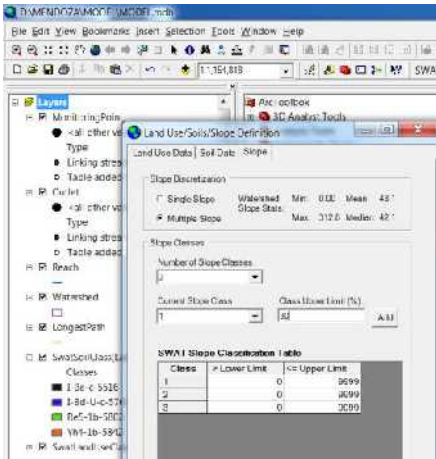
- დაკლიკებით გადადით ქვეფანჯარაზე soil data. ჩატვირთეთ ნიადაგების მონაცემები დისკიდან (Load soil dataset from disk), რისთვისაც გახსენით ფაილი [C:\MENDOZA\DATA\GISData\Soil\soilutm].
- ველში 'Choose Grid Field' დაკლიკეთ VALUE-OK. ველში Options შეარჩიეთ Name.
- დაკლიკეთ lookup table გახსენით ფაილი [C:\MENDOZA\DATA\GISData\Soil\soiltable]



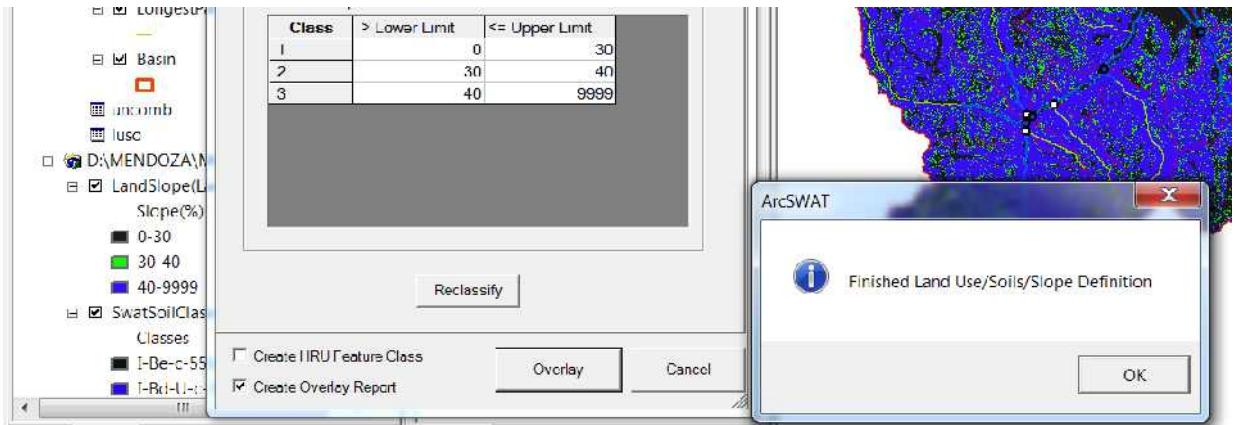
- დაკლიკეთ ღილაკზე Reclassify. შეტყობინების ფანჯრის საპასუხოდ დააჭირეთ ღილაკს OK.

### დახრილობის (Slope) პარამეტრების შერჩევა

- დაკლიკებით გადადით ქვეფანჯარაზე Slope და გამოიყენეთ ოპცია 'multiple slope'. შეარჩიეთ Number of slope class-თვის 3, შემდეგ ჩასვით current slope class-ში 1, მიუწერეთ 30 დახრილობის კუთხე და დაკლიკეთ ღილაკზე ADD. ანალოგიურად slope class-ი 2-თვის კუთხედ მიუთითეთ 40 და დამატება მე-3-ც, რომელიც დატოვებთ უცვლელად (9999).

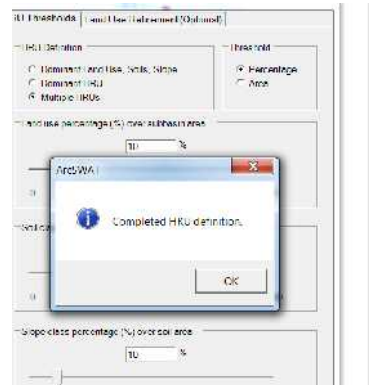
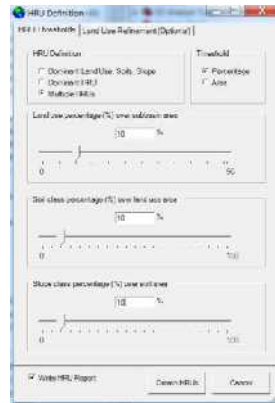
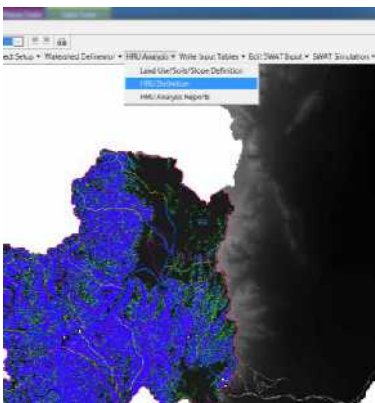


- დაკლიკეთ ღილაკზე Reclassify.
- საბოლოოდ გამოიყენეთ ზედდების (Overlay) ღილაკი. პროცესი დასრულდება შეტყობინებით “Finished Land Use/Soils/Slope Definition”. დაკლიკეთ OK.



### ერთგვაროვანი ჰიდროლოგიური ერთეულების განსაზღვრა [HRU DEFINITION]

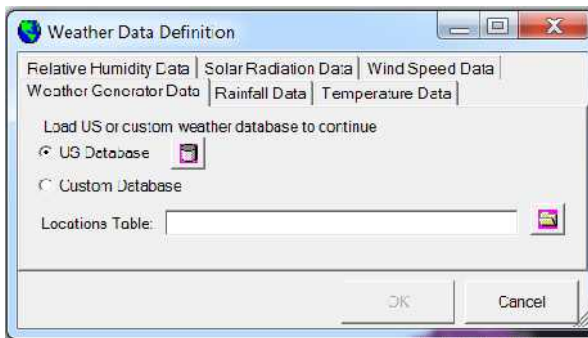
- მენიუში HRU Analysis დაკლიკეთ HRU Definition. გამოიყენეთ ოპცია Multiple slope
- შეიყვანეთ 10%, 10%, 10% პროცენტულობა ველებში Land Use, Soil და Slope.
- დაკლიკეთ Create HRU.



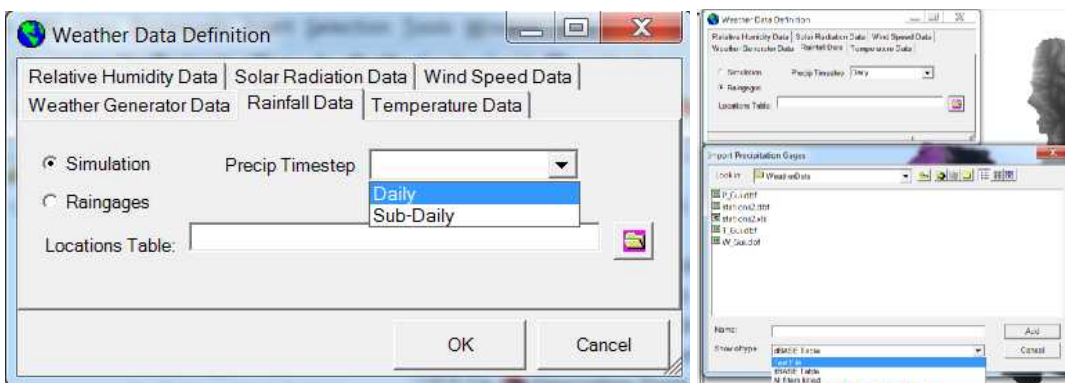
[შენიშვნა: აქ ჩვენ შეგვიძლია დავათვალიეროთ ჯამური ცხრილი თითოეული ქვეაუზისთვის და თითოეული HRU ჰიდროლოგიური ერთეულისათვის და შევადაროთ ისინი ერთმანეთს. ისევ შეინახეთ პროექტი დაკლიკებით Save SWAT Project მენიუში SWAT Project Stup.]

[ნაბიჯი 4 შესავალი მონაცემების ჩაწერა ცხრილებში]  
[Write Input Tables]

- მენიუში Write Input Tables შეარჩიეთ Weather Stations. გაიხსნება ფანჯარა:



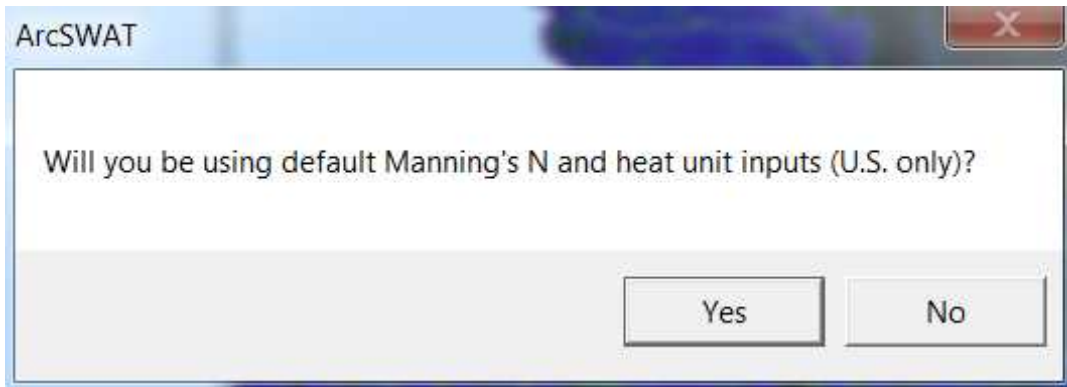
- აქ არ ვიყენებთ აშშ-ის მონაცემებს, შესაბამისად დაკლიკეთ შეარჩიეთ “Custom Database” ოპცია და მოიძიეთ და გახსენით ფაილი Station2.dbf მისამართიდან [C:\MENDOZA\DATA\WeatherData\Station2.dbf].
- ნალექების (წვიმა) მონაცემების შესაყვანად შეარჩიეთ ქვეფანჯარა Rainfall Data, შეარჩიეთ მენიუს ოპცია Daily და ასევე Raingages . მოძებნეთ და გახსენით წვიმის მონაცემები ფოლდერიდან [C:\MENDOZA\DATA\WeatherData\P\_Gages.txt] (NB: აუცილებლად მიუთითეთ ტექსტური ფაილის გაფართოება Text File-ის შერჩევის მეშვეობით - არ გახსნათ დეფოლტურად dBASE ფაილი!)



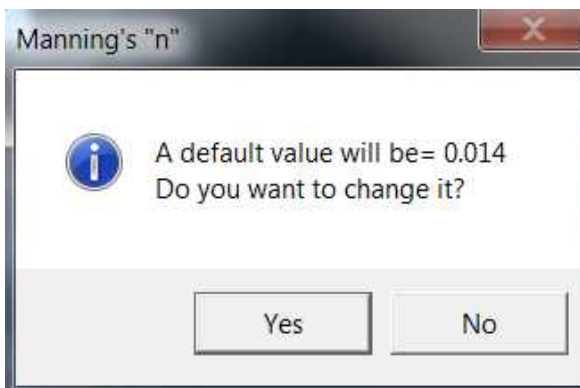
- ანალოგიურად შეიყვანეთ ტემპერატურის მონაცემები ქვეფანჯარაში Temperature Data, შეარჩიეთ მენიუს ოპცია Daily და ასევე Climate Stations . მოძებნეთ და გახსენით ტემპერატურის მონაცემები ფაილიდან [C:\MENDOZA\DATA\WeatherData\T\_Gages] (NB: აქაც აუცილებლად მიუთითეთ ტექსტური ფაილის გაფართოება Text File-ის შერჩევის მეშვეობით - არ გახსნათ დეფოლტურად dBASE ფაილი!).



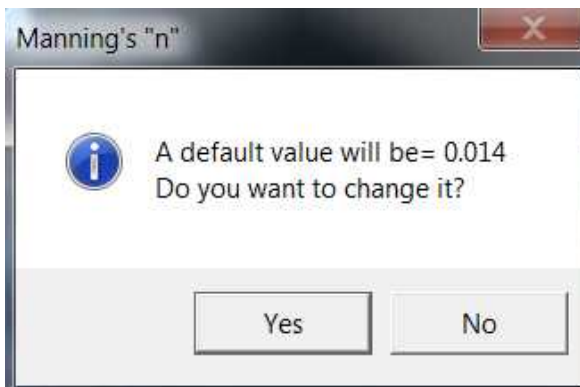
- ანალოგიურად დაამატეთ ქარის სიჩქარის მონაცემები ქვეფანჯარაში Wind Speed Data ტექსტური ფაილიდან [C:\MENDOZA\DATA\WeatherData\W\_Gages].
- დაკლიკეთ OK შეტყობინებაზე “Finish setup of the weather data base”.
- შემდეგი ოპერაციაა Write All. შეტყობინებებზე შეიყვანეთ შემდეგი პასუხები:



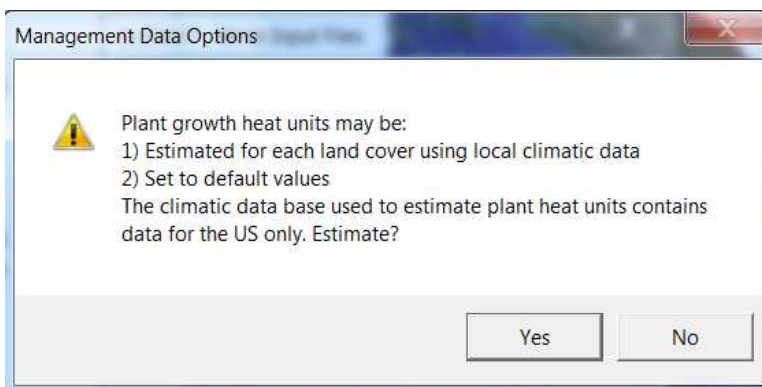
NO



NO



NO



YES

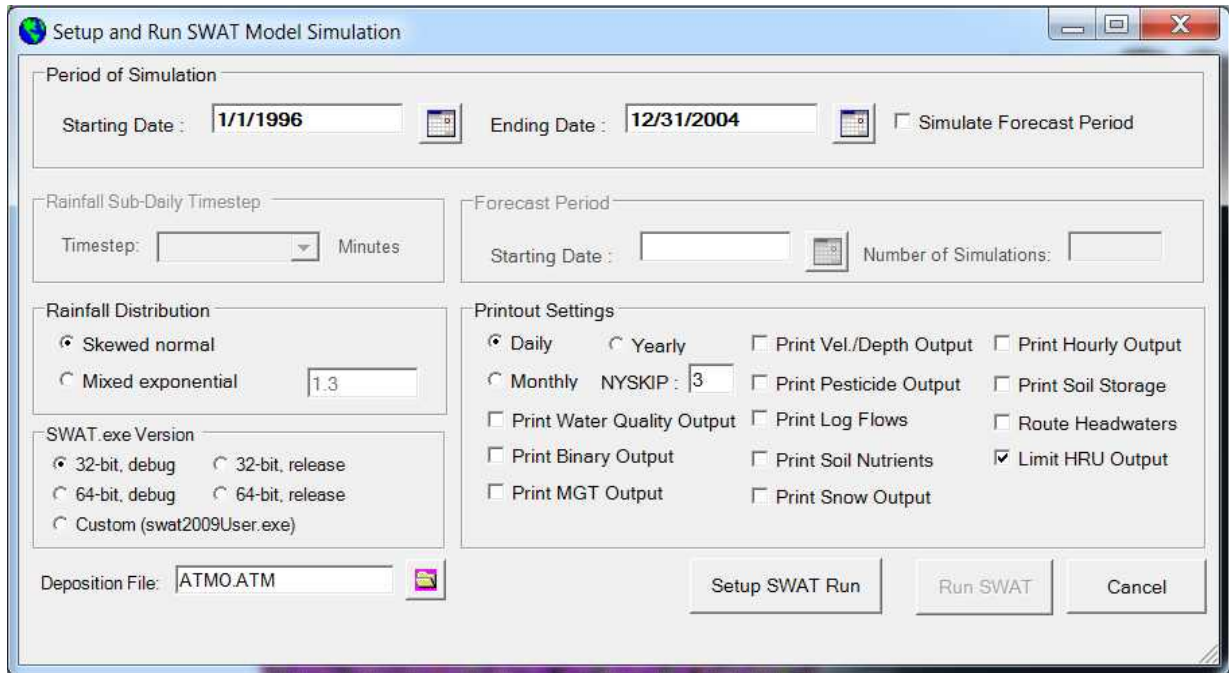
[შენიშვნა: ამჯერად ჩვენ შეგვიძლია დავათვალიეროთ შესავალი მონაცემები ფოლდერში TxtInOut. ამ ეტაპზე ჩვენ ასევე შეგვიძლია გამოვიკვლიოთ მენიუს ოპცია Edit SWAT Input. აუზის პარამეტრების მსგავსად შეგვიძლია შევცვალოთ ქვეაუზის

პარამეტრები, მაგალითად Penman-Hargraves მეთოდის გამოყენება და ა.შ. რაიმე შესავალი პარამეტრის შეცვლის შემთხვევაში მონაცემები თავიდან უნდა ჩაიწეროს [Write All-ის მეშვეობით]

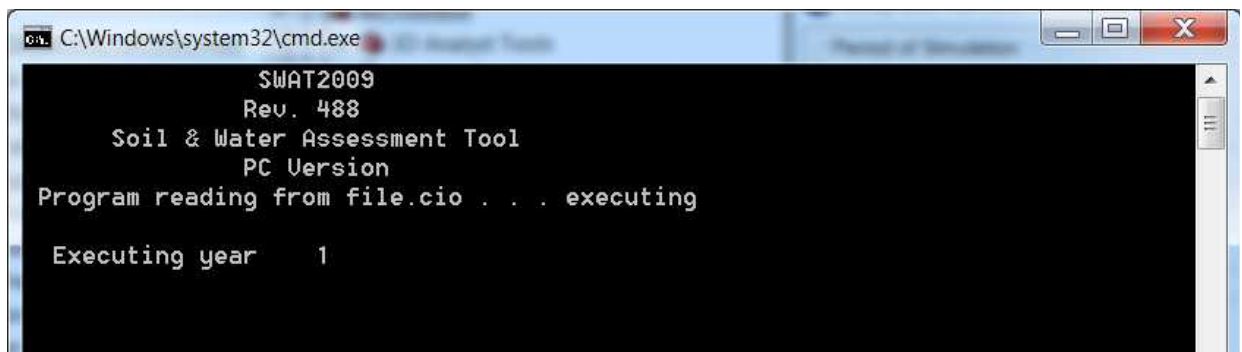
## SWAT-ით მოდელირება

[SWAT Simulation]

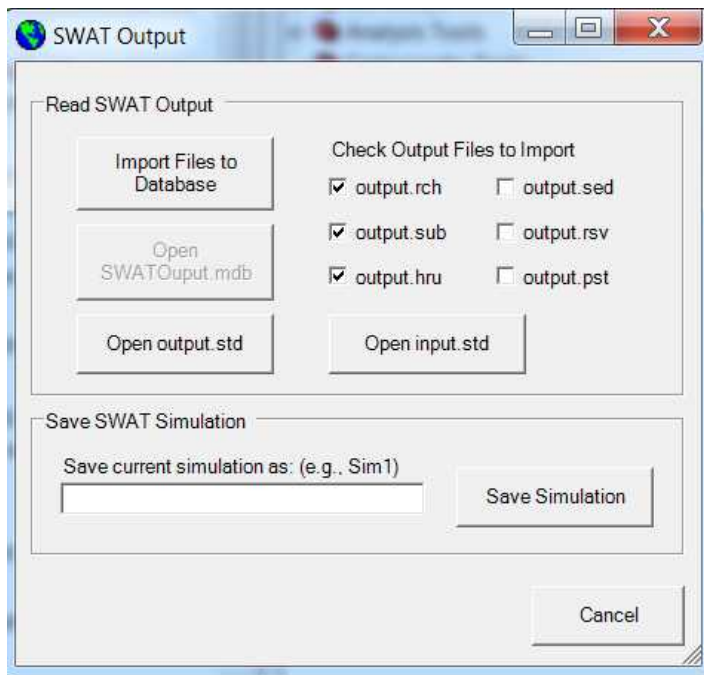
- შეარჩიეთ SWAT Simulation მენიუში Run SWAT. გაიხსნება შემდეგი ფანჯარა.



- შეცვალეთ საბოლოო თარიღი შემდეგზე 12/31/2004. დაკლიკეთ Daily და ჩაწერეთ 3 ველში NYSKIP (გამოსატოვებელი წლების რაოდენობა).
- დაკლიკეთ Setup SWAT Run და შემდეგ Run SWAT.



- დაკლიკეთ Setup SWAT Run და შემდეგ Run SWAT.
- წარმატებული გათვლების შემდეგ გამოჩნდება შეტყობინება "SWAT run Successful"
- მონაცემების შესანახად SWAT simulation მენიუში დაკლიკეთ Read SWAT Output.



- გახსნილ ფანჯარაში მონიშნეთ ოპციები output.rch-output.sub- output.hru
- საბოლოო მონაცემების მოდელის ბაზაში შესაყვანად დაკლიკეთ Import files to Database, მონაცემების შესანახად კი გამოიყენეთ, მაგალითად, "FirstSimDaily"
- ჩატარეთ მოდელირების კიდევ ერთი სესია ბიჯით Monthly და მონაცემები შეინახეთ, მაგალითად, სახელით FirstSimMonthly.