

บทที่ 3

วิธีดำเนินงาน

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1.1 รวบรวมข้อมูลดินบริเวณกรุงเทพฯและปริมณฑล ซึ่งมีทั้งหมด 171 หลุม 39 เขตพื้นที่ (ภาคผนวก ก.)

3.1.2 แยกข้อมูลดินออกเป็น 2 ส่วน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ ดังนี้
SPT (ใช้วิเคราะห์ค่ากำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มกรณีดินทรายและ ดินเหนียว)
Unit Weight (ใช้วิเคราะห์ค่าหน่วยแรงประสิทธิผล)

3.1.3 นำข้อมูล SPT มาหาค่าคุณสมบัติของดิน โดยแยกออกเป็น ϕ และ C_u ซึ่งวิธีหาค่าแยก
ออกเป็นดังนี้
แปลงค่าจาก STP เป็น C_u

จากสูตร $C_u = N_{60}/1.5$

หรือ $C_u = S_u/2$

นำจำนวนข้อมูลมาหาค่า N

จากสูตร $N = [(1.96 \times SD)/n]^2$; เมื่อ SD ได้จากโปรแกรม

ตัวอย่าง ที่ความลึก 9.00-9.5 m., Std.Deviation = 7.066

$$\begin{aligned}\text{แทนค่า } N &= [(1.96 \times 7.066)/5]^2 \\ &= 8\end{aligned}$$

ดังนั้น จำนวนข้อมูลที่ต้องจำลองมีค่าเท่ากับ 8 ข้อมูล

นำค่า C_u ที่ความลึก 9.00-9.50 m.เข้าสู่โปรแกรมเพื่อทำการจำลองข้อมูลมา 8 ข้อมูล

แปลงค่าจาก STP เป็น

$$\begin{aligned}\text{จากสูตร } \phi &= \tan^{-1} \left[\frac{N_{60}}{12.2 + 20.39 (\sigma'_{vo}/P)} \right] \\ \phi &= \tan^{-1} \left[\frac{7}{12.2 + 20.39 (2.865/100)} \right] \\ &= 39.20\end{aligned}$$

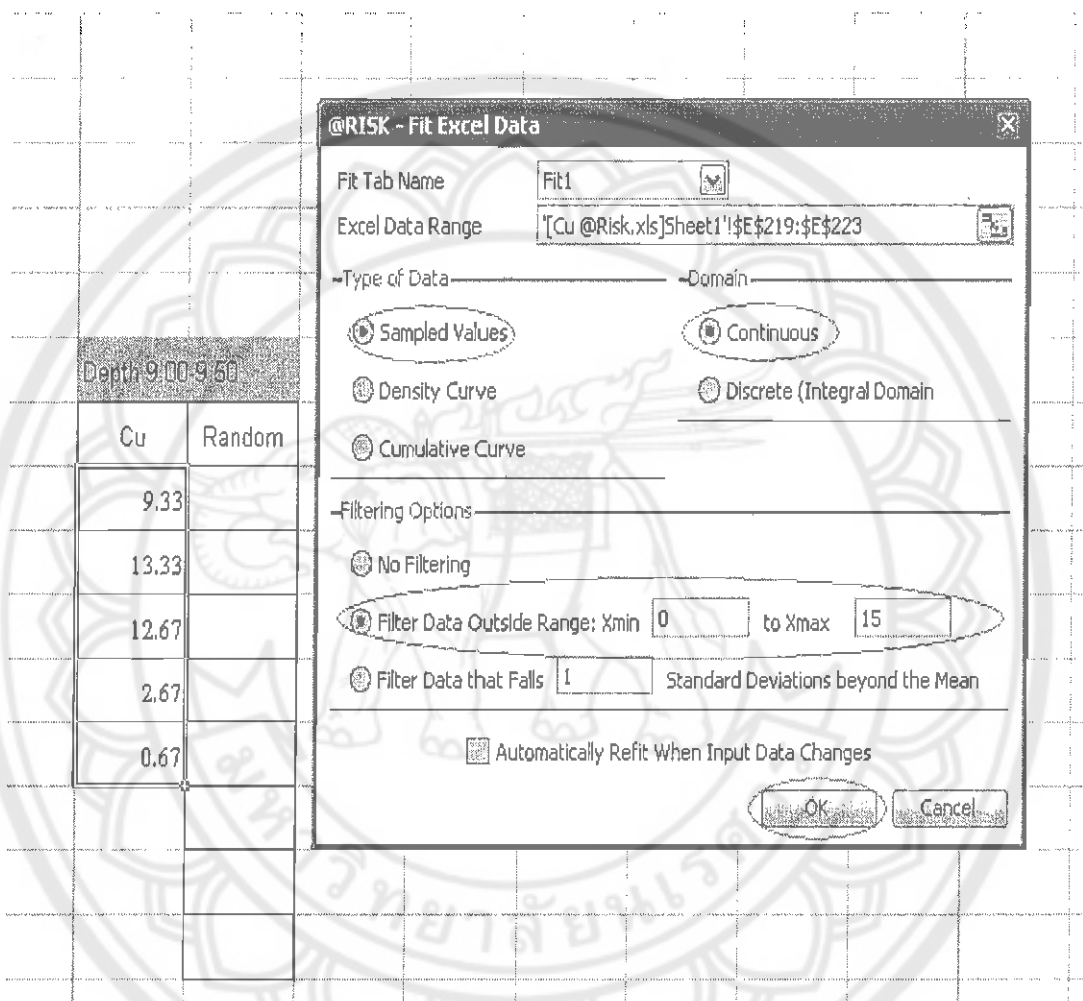
นำจำนวนข้อมูลทั้งหมดมาหาค่า N

จากสูตร $N = [(1.96 \times SD)/5]^2$

นำค่า ϕ ความลึก 9.00-9.50 m. เข้าสู่โปรแกรมเพื่อทำการสุ่มข้อมูลมา N ข้อมูล

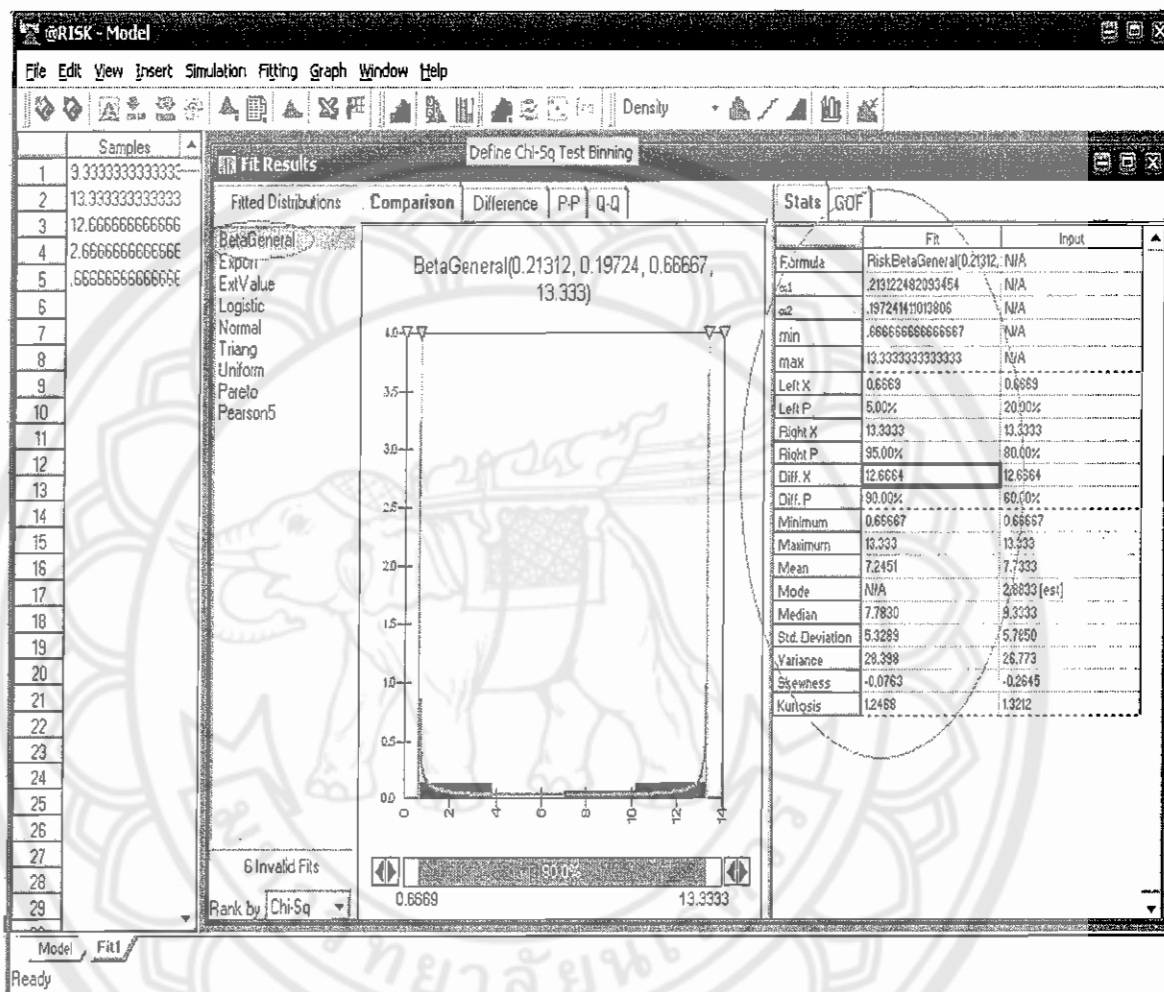
จะได้กล่องข้อมูลดังภาพ แล้วเลือกตามภาพ

Xmin เท่ากับ 0 เสมอเพราะค่าจะติดลบไม่ได้ ส่วน Xmax จะกำหนดให้มีค่ามากกว่าค่าที่มากที่สุดของข้อมูล



รูปที่ 3.2 แสดงการเลือกค่าที่มากที่สุดและค่าที่น้อยที่สุด

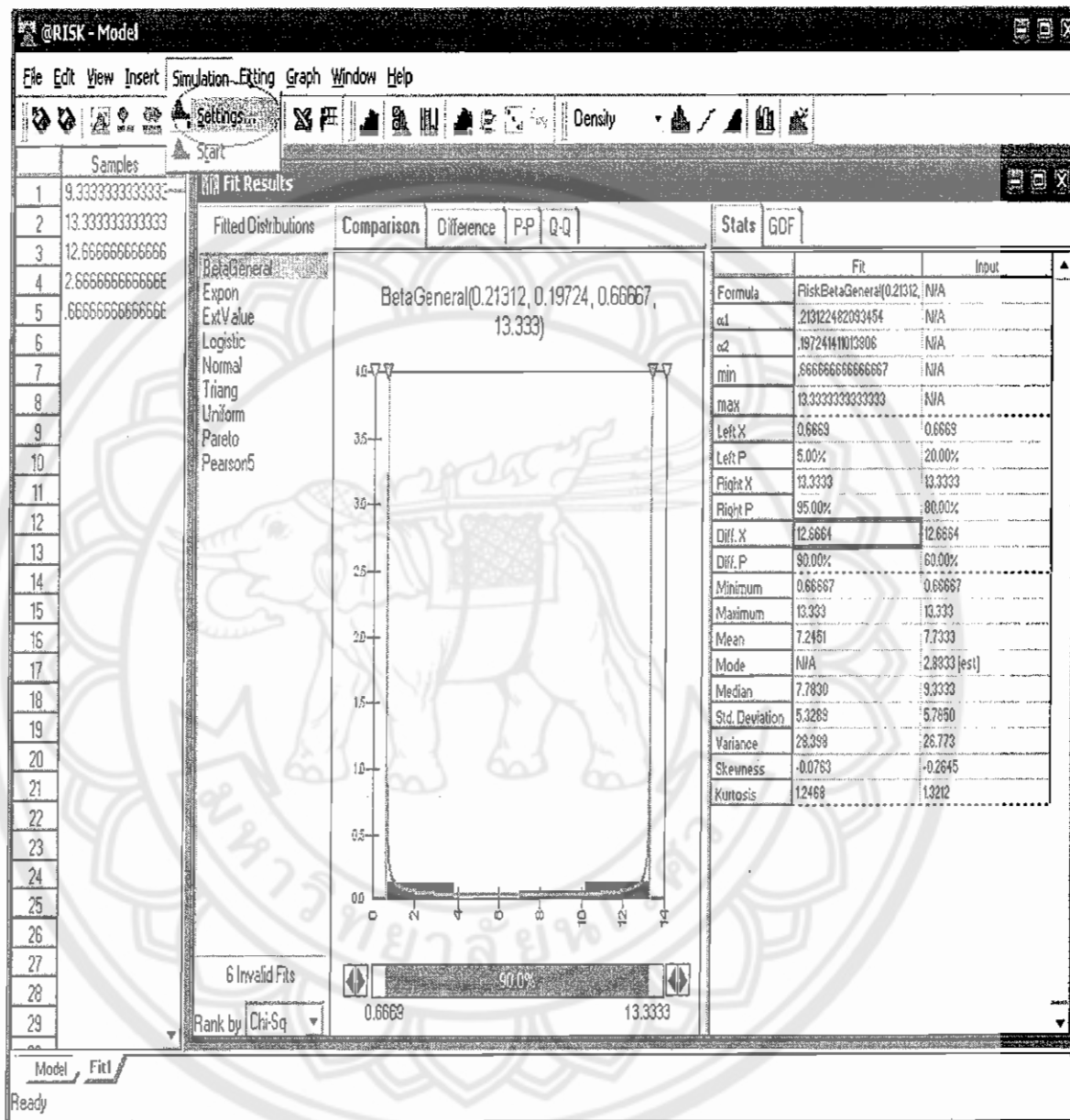
แล้วจะได้กล่องข้อมูลดังภาพ



รูปที่ 3.3 กล่องข้อมูลที่แสดงฟังก์ชันความแปรปรวนและค่าพารามิเตอร์

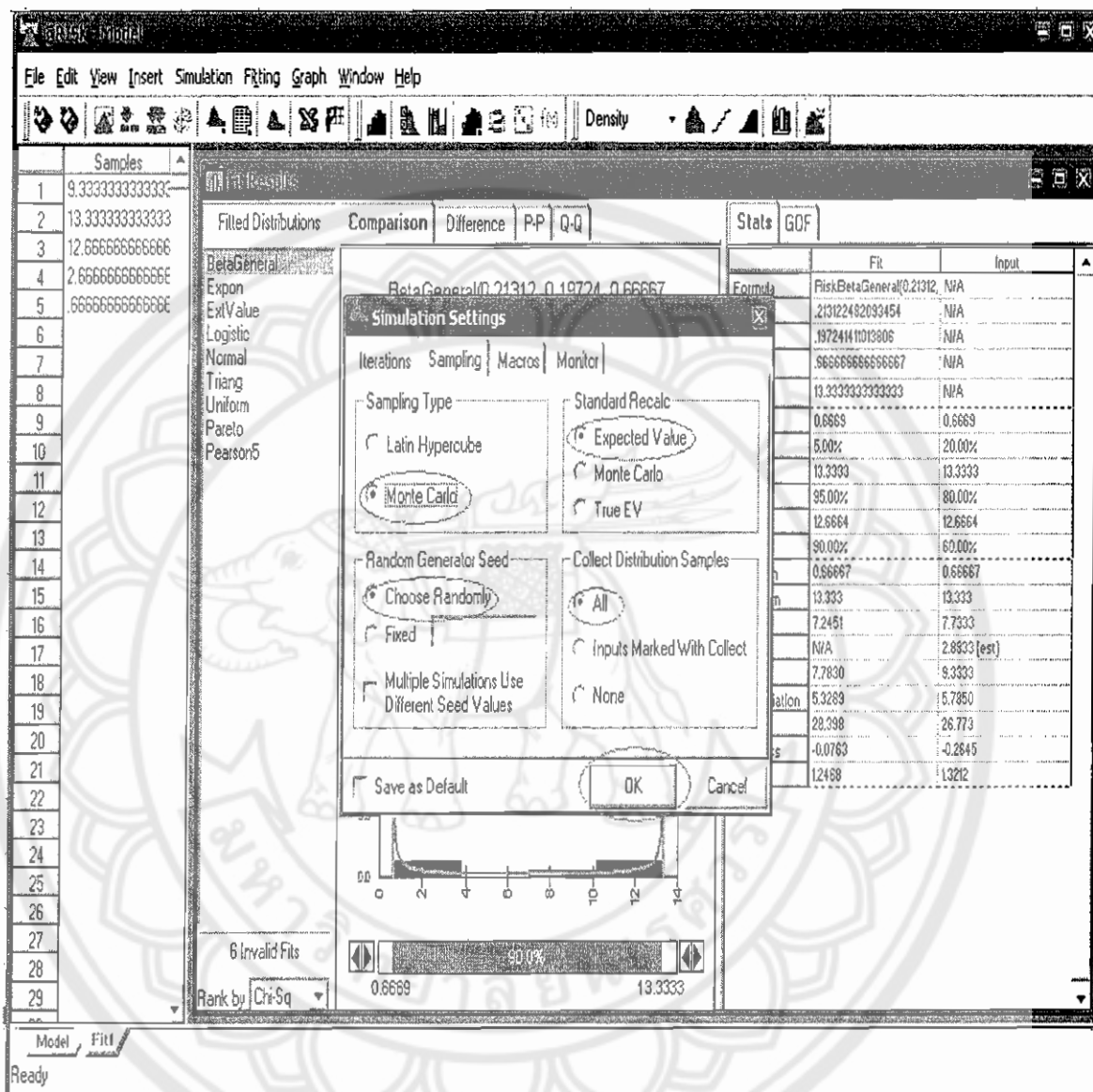
ในการจำลองข้อมูลให้เลือก Fitted Distributions ที่เป็นฟังก์ชันแรก ดังตัวอย่างที่เลือก BetaGeneral และคัดลอกข้อมูลฟังก์ชันว่าเป็น Fit และ Input ไว้

3.2.2 ทำการตั้งค่าข้อมูลโดยเลือกที่ Simulation แล้วเลือก Setting ตามภาพ



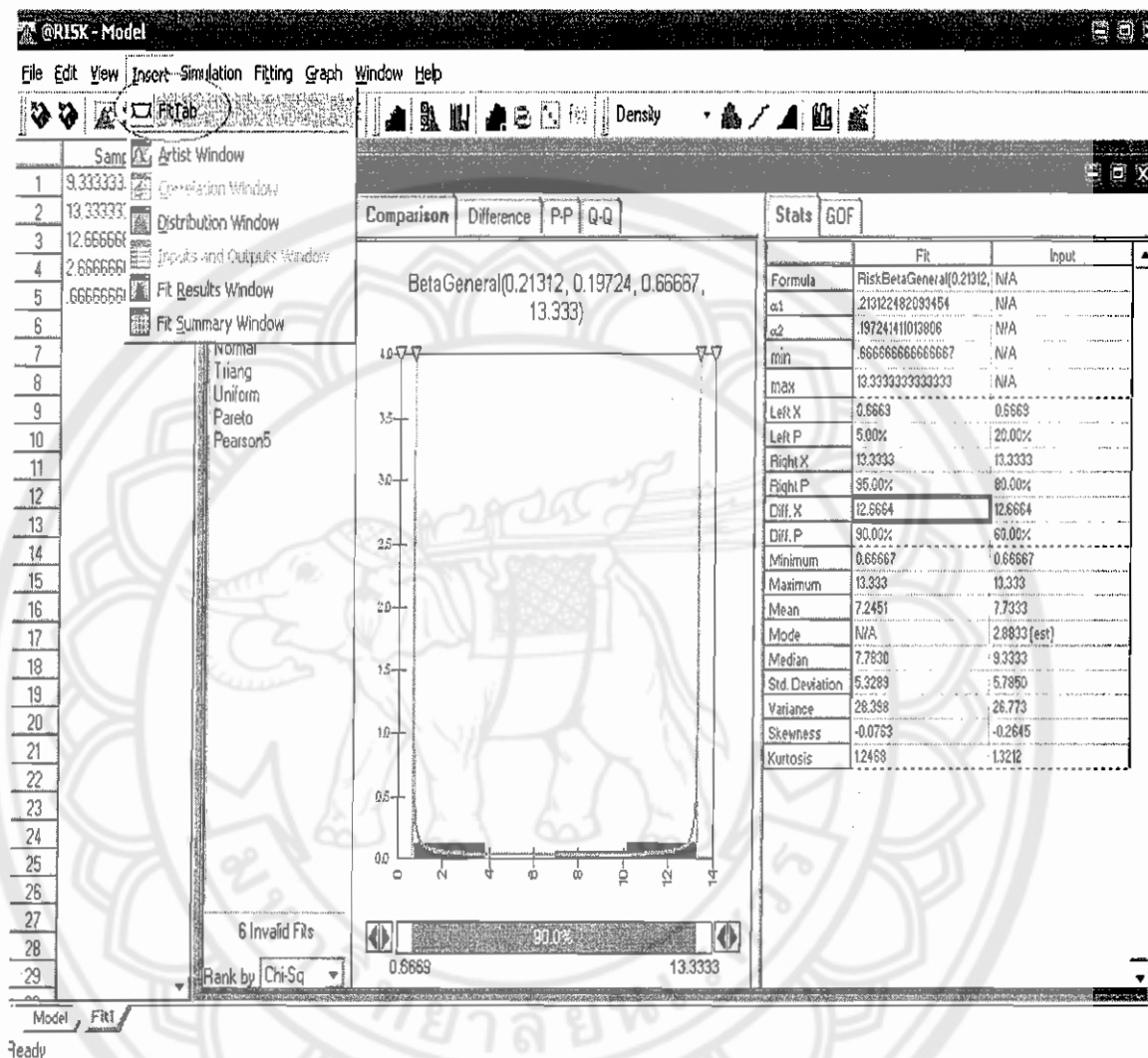
รูปที่ 3.4 ก่อสร้างข้อมูลเพื่อเลือกเข้าสู่การตั้งค่าโปรแกรม@Risk

จะได้กล่องข้อมูลมาดังรูป แล้วทำการตั้งค่าตามรูป



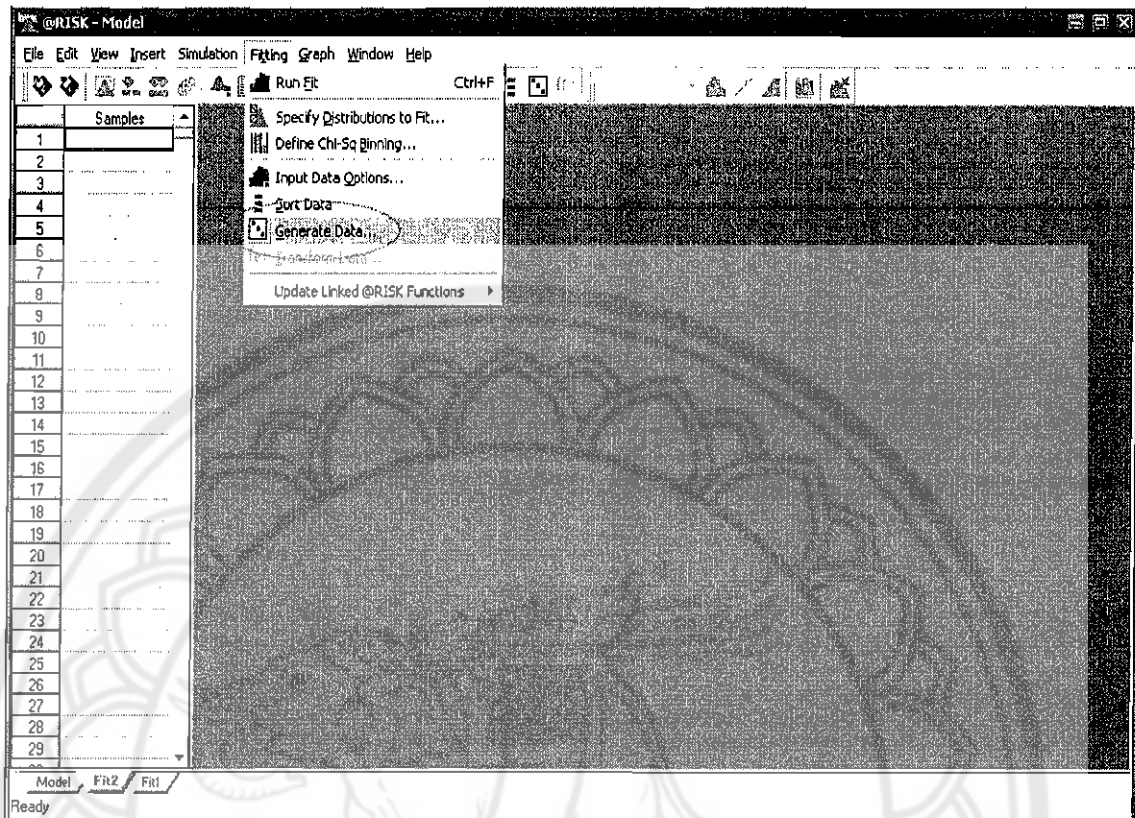
รูปที่ 3.5 กล่องข้อมูลการตั้งค่าโปรแกรม@Risk

3.2.3 สร้าง Fit Tab โดยเลือกที่ Insert แล้วเลือกที่ Fit Tab ดังรูป



รูปที่ 3.6 ก่่องข้อมูลการสร้าง Fit Tab

จากนั้นจะได้ก่่องข้อมูลดังรูป แล้วจะทำการจำลองข้อมูลโดยเลือกไปที่ Fitting แล้วเลือก Generate Data ดังรูป



รูปที่ 3.7 แสดงวิธีการเลือกการจำลองข้อมูล

จากนั้นจะมีกล่องข้อมูล Data Input ซึ่งจะต้องป้อนข้อมูลเข้า ดังนี้

- # of point คือจำนวนข้อมูลที่ต้องการสุ่ม

$$\text{หาจากสูตร } N = [(1.96 \times S_d) / 5]^2$$

; Std = Std.Deviation ได้จากฟังก์ชัน Fit ที่เราเลือกใช้จากขั้นตอน 5.1

$$N = [(1.96 \times 5.329) / 5]^2$$

$$= 5$$

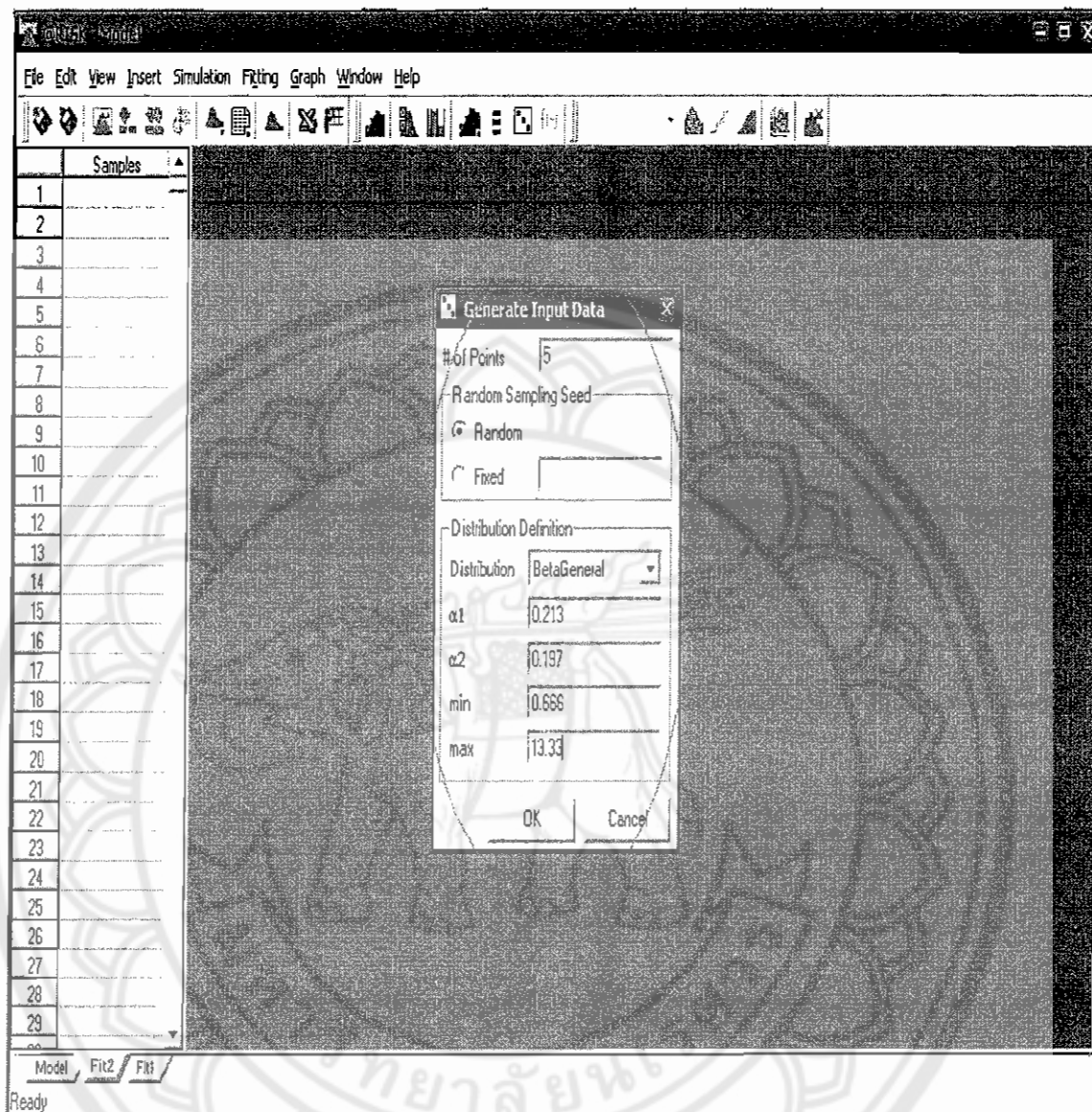
ดังนั้นเราจะทำการจำลองข้อมูลทั้งหมด 5 ข้อมูล

- Random Sampling Seed เลือกเป็น Random
- Distribution Definition

Distribution คือ ฟังก์ชันที่เราเลือกใช้ตั้งแต่ขั้นตอนแรก BetaGeneral

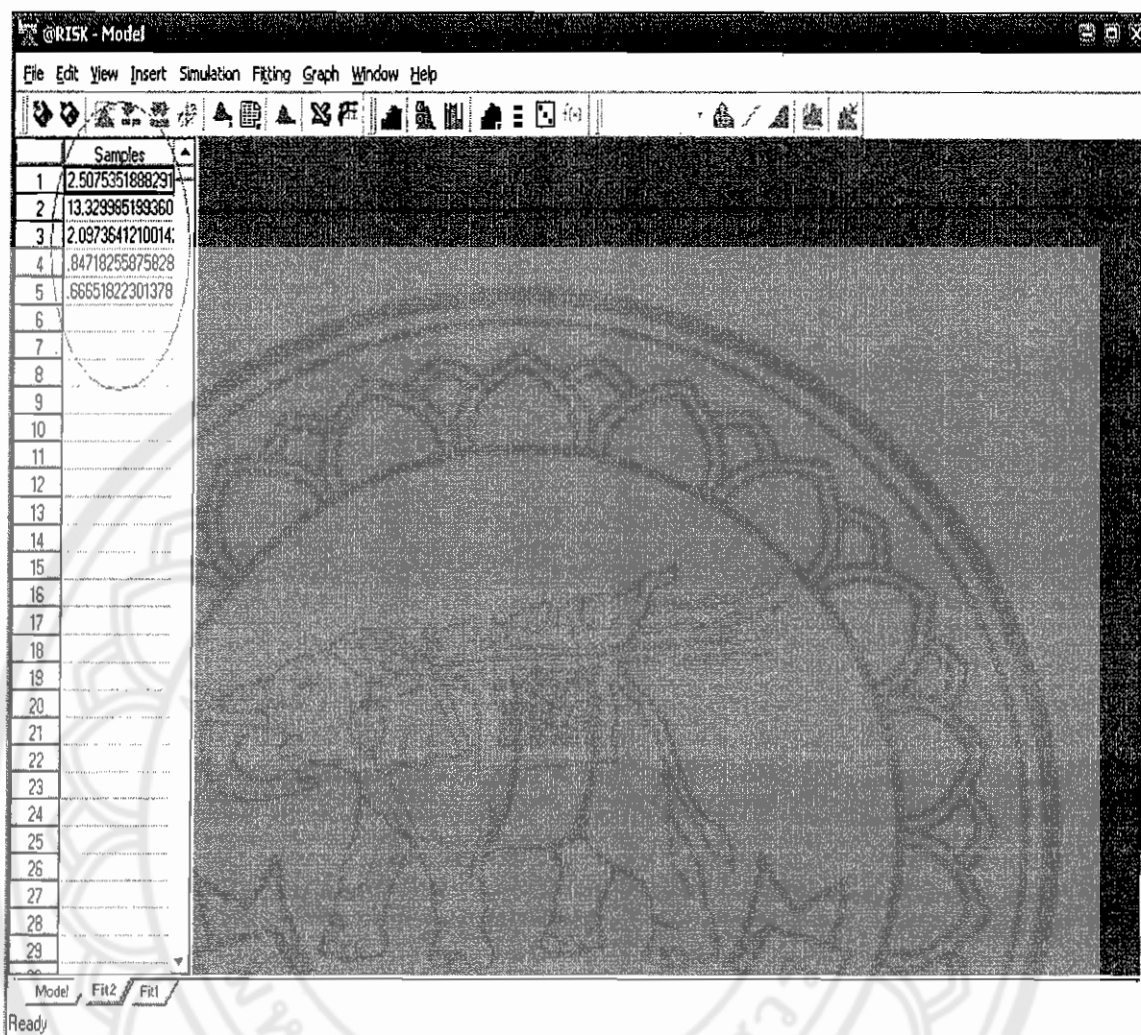
α_1 , α_2 , ma, min ได้จากตาราง Fit และ Input จากขั้นตอนแรก

เมื่อกรอกข้อมูลครบแล้วให้กด OK ดังรูป



รูปที่ 3.8 แสดงการกรอกข้อมูล Generate Input Data

จะได้กล่องข้อมูลคังภาพ ซึ่งข้อมูลที่อยู่ในช่อง Sample คือข้อมูลที่ได้จากการสุ่มจากโปรแกรม@Risk



รูปที่ 3.9 กล่องข้อมูลแสดงค่าที่ได้จากการจำลองข้อมูล

ทำการจำลองข้อมูลโดยใช้โปรแกรม @Risk ตามขั้นตอนข้างต้นในทุกระดับความลึกทั้งค่า Friction Angle (ϕ) และค่า Undrained Shear Strength (C_u) แล้วนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ผลในขั้นตอนต่อไป

3.3 วิเคราะห์กำลังรับน้ำหนักของเสาเข็ม (Pile Capacity)

วิเคราะห์กำลังรับน้ำหนักของเสาเข็ม (Pile Capacity) แยกออกเป็นดิน 2 ประเภท คือ ดินเหนียว และดินทราย สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาค่า Pile Capacity คือ

ดินเหนียว

- กำลังรับน้ำหนักบรรทุกที่ผิวของเสาเข็ม

$$Q_s = A_s \alpha S_u \quad (3.1)$$

$$Q_s = A_s \lambda (\bar{q} + 2S_u) \quad (3.2)$$

- กำลังรับน้ำหนักบรรทุกสูงสุดที่ปลายเสาเข็ม

$$Q_b = A_b (9S_u) \quad (3.3)$$

$$Q_b = A_b (cN'_c d_c) \quad (3.4)$$

ดินทราย

- กำลังรับน้ำหนักบรรทุกที่ผิวของเสาเข็ม

$$Q_s = A_s (\bar{q} k \tan \delta) \quad (3.5)$$

$$Q_s = A_s \left(\frac{N}{5} \right) \quad (3.6)$$

- กำลังรับน้ำหนักบรรทุกสูงสุดที่ปลายเสาเข็ม

$$Q_b = A_b (\bar{q} N'_q d_q) \quad (3.7)$$

$$Q_b = A (\eta \bar{q} N'_q d_q) \quad (3.8)$$

ในการวิเคราะห์กำลังรับน้ำหนักของเสาเข็ม (Pile Capacity) ทำการวิเคราะห์โดยพิจารณาเสาเข็มประเภทเสาเข็มเจาะ เสาเข็มมีขนาดเท่ากับ 0.35 X 0.35 และให้ปลายเสาเข็มยังลงต่ำสุดที่ชั้นทรายชั้น ซึ่งแยกพิจารณาดังนี้

- เสาเข็มเดี่ยว
- เสาเข็มกลุ่ม (กำหนดให้ประสิทธิภาพของเสาเข็มกลุ่มเท่ากับ 0.65 และ 0.70)