ความมั่นคงของความลาด โดยประยุกต์วิธีของ BISHOP ใช้กับคอมพิวเตอร์

SLOPE STABILITY BY USING APPLIED

BISHOP'S METHOD FOR COMPUTER

นายดนัย สมสุข

MR. DANAI SOMSUK

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมการก่อสร้าง

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2536

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

03322

SLOPE STABILITY BY USING APPLIED BISHOP'S METHOD FOR COMPUTER

MR. DANAI SOMSUK

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE

BACHELOR OF CONSTRUCTION ENGINEERING

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

1993

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองโครงงานพิเศษ

หัวข้อโครงงานพิเศษ ความมั่นคงของความลาดโดยประยุกต์วิธีของ BISHOP ใช้กับคอมพิวเตอร์

นักศึกษา นายดนัย สมสุข รหัสประจำตัว 33.1004

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมการก่อสร้าง

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา

อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สุพจน์ ศรีนิล

คณะกรรมการสอบโครงงานพิเศษ	ลายมือชื่อ
อ.สุพจน์ ศรีนิล	------------------------
อ.วิบูลย์ วุฒิญาณ	------------------------
อ.ศิลปชัย จานสุวรรณ	------------------------

ภาควิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว

(นายสุรัตน์ หวังเจริญ)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

วันที่ 18 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2536

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงงานพิเศษ ความมั่นคงของความลาด โดยประยุกต์วิธีของ BISHOP ใช้กับคอมพิวเตอร์

นักศึกษา นายดนัย สมสุข

อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สุพจน์ ศรีนิล

ระดับการศึกษา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการก่อสร้าง

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

พ.ศ. 2536

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับ การนำเอาคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์ความมั่นคงของลาดเขื่อน เนื่องจากความมั่นคงของลาดเขื่อนนี้มีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการออกแบบก่อสร้างเขื่อน ความถูกต้องของผลการวิเคราะห์หมายถึงความปลอดภัยของชีวิตผู้คน ทรัพย์สิน สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ทางบริเวณท้ายเขื่อน และการออกแบบเขื่อนให้มีรูปร่างและขนาดเท่าที่จำเป็น ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างลงได้อย่างมาก การนำเอาคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์นี้ จะช่วยลดระยะเวลาและแรงงานที่ใช้ในการทำการวิเคราะห์ลงได้อย่างมาก เมื่อเทียบกับวิธีวิเคราะห์แบบธรรมดา อีกทั้งผลการวิเคราะห์จะมีความถูกต้องแน่นอนมากกว่าอีกด้วย ปัจจุบันในประเทศไทยก็มีการนำเอาการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์นี้มาใช้ แต่ยังไม่เป็นที่เผยแพร่นัก มีใช้กันอยู่บ้างเพียงบางหน่วยงาน เช่น กรมชลประทานและการไฟฟ้าฝ่ายผลิต เป็นต้น จุดมุ่งหมายของการวิจัยนี้เน้นในทางจัดทำโปรแกรมการวิเคราะห์ขึ้นชุดหนึ่งด้วย หลักวิธีวิเคราะห์แบบง่าย ๆ ที่รู้จักและนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายโดยทั่วไป ได้แก่ Bishop method เพื่อสามารถนำไปใช้วิเคราะห์ความมั่นคงของลาดเขื่อนได้ในหลาย ๆ กรณี

วิธีในการศึกษาวิจัย ในขั้นแรกได้พิจารณาโปรแกรมการวิเคราะห์ที่จัดทำขึ้นโดย J.E. Bowles ซึ่งวิเคราะห์ตามหลักวิธีของ Bishop method นำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพและความถูกต้องยิ่งขึ้น โดยเพิ่มเติมขั้นตอนการคำนวณหาค่าความดันน้ำภายในตัวเขื่อนที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ จากการคำนวณจากรูป Flow-net จากนั้นนำเอาโปรแกรมที่ได้มาวิเคราะห์ทดสอบกับเขื่อนตัวอย่างที่วิเคราะห์ด้วยวิธีธรรมดา

ผลของการศึกษาวิจัยพบว่า โปรแกรมที่จัดทำขึ้นมีประสิทธิภาพและมีความถูกต้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ กล่าวคือให้ผลการวิเคราะห์ (ค่าความปลอดภัย Safety factor; F.S.) แตกต่างไปจากวิธีอื่น ๆ เพียง 10 % โดยประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : SLOPE STABILITY USING APPLIED BISHOP'S METHOD FOR COMPUTER

Name : MR. DANAI SOMSUK

Field : CONSTRUCTION ENGINEERING Department : CIVIL ENGINEERING

Faculty : ENGINEERING

Advisor : ASSIT PROF. DANG RIENSUWAN

Abstract:

This thesis is the study of the slope stability analysis by computer program. The stability of dam slope is keenly important for the design of earth and rock-filled dam. The unstable slope may cause the loss of lives and properties on downstream. On the other hand too conservative design causes the loss of money, time and manpower.

Computer plays an important role in civil engineering now a days, since it save time and manpower. Never the less stability analysis by computer in Thailand is limited to few organization such as RID (Royal Irrigation Department) and EGAT (Electricity Generation Authority of Thailand). The Method used in this study is bases on well developed method by Prof. Bishop.

The stops of study is first veiify the program written by F.E. Bowles, the second improve the method of calculation of pore pressure and finally, test the program with Analy normal Method

The result of this study indicated that the program is efficiency and allowable accuracy, since the Safety Factors (F.S.) calculated from this program differ about 10 % with other methods

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานพิเศษฉบับนี้ คุณความดีขอมอบให้แก่บุคคลผู้ให้ความอนุเคราะห์ ตลอดจนคำแนะนำในด้านต่าง ๆ ต่อผู้จัดทำดังนี้

อาจารย์ อ.สุพจน์ ศรีนิล

- อาจารย์ที่ปรึกษา และให้คำชี้แนะในการค้นคว้า

ผู้จัดการโครงการก่อสร้างของบริษัทต่าง ๆ

- ผู้ให้ความกรุณาด้านการหาข้อมูล

ตลอดจนรุ่นพี่ เพื่อน ๆ ผู้ให้คำแนะนำในการทำงานและช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ และที่ขาดเสียมิได้คือบุพการีผู้ให้ความช่วยเหลือในด้านการเงินและกำลังใจด้วยดีตลอดมา

ผู้จัดทำ

นายดนัย สมสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญภาพ	VI
คำอธิบายสัญญลักษณ์	VIII
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงานพิเศษ	1
1.3 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับโครงงานพิเศษ	2
1.4 ขอบเขตของโครงงานพิเศษ	2
1.5 วิธีที่ใช้ในการดำเนินโครงงานพิเศษ	2
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
2. ตรวจเอกสาร	3
2.1 เสถียรภาพของความลาดเขื่อน	3
2.2 แบบของการพังทลาย (Type of Fialures)	3
2.3 ความต้านทานต่อแรงเฉือน	4
2.4 กฎของคูลอมบ์ (Culomb's Law)	5
2.5 มุมลาดของมวลดินตามธรรมชาติ	5
2.6 Total และ Effective Stress Concepts	6
2.7 การวิเคราะห์ความมั่นคงของความลาดเขื่อน	7
2.8 การสร้าง Flow Net	8
2.9 Flow Net ของน้ำไหลซึมผ่านคันเขื่อน	8
2.10 ขั้นตอนการสร้างเส้นทางไหลของน้ำผ่านเขื่อนดิน	10
2.11 Method of Slice	11
2.12 Bishop Method	14
2.13 Simplified Bishop Method	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.14 Newton's Method 19

2.15 หลักการโปรแกรมของ Bowles 21

3. การทำการวิจัย 23

3.1 ขั้นตอนของการทำการวิจัย 23

3.2 การใช้โปรแกรมทำการวิจัย 27

4. สรุปและข้อแนะนำ 28

4.1 สรุปผลตามจุดประสงค์ 28

4.2 เปรียบเทียบผลการวิจัย 37

4.3 ข้อแนะนำของส่วนโปรแกรม 41

เอกสารอ้างอิง 42

ภาคผนวก ก 43

ภาคผนวก ข 130

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

1. Type of Failures 3
2. Flow Net ของน้ำซึมผ่านเขื่อนดิน 9
3. ขั้นตอนการสร้างเส้นทางการไหลของน้ำผ่านเขื่อนดิน 10
4. Contour ค่าความปลอดภัยเท่ากัน 13
5. Method of Slices for Circular Surface 14
6. Vertical Forces by Simplified Bishop Method 15
7. Newton's Method of Tangents 15
8. การหาวิธี Newton's Method 19
9. แสดง Flow chart ของวิธีวิเคราะห์แบบ Bishop 22
10. แสดง Flow chart ของ Subroutine TopFlowLine 25
11. แสดง Flow chart ของโปรแกรมการวิเคราะห์ที่ใช้จัดทำขึ้นมาใหม่ 26
12. แสดง CONTOUR ของการวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ 40
13. แสดง CONTOUR ของการวิเคราะห์ด้วยวิธีธรรมดา 40
14. แสดง MAIN MENU 47
15. แสดง MENU ทางเลือกที่ 1 48
16. แสดง INPUT COORDINATE DATA 48
17. แสดง INPUT CHARACTOR DATA 49
18. แสดง จุดศูนย์กลางของวง SLIDE 49
19. แสดง MENU ทางเลือกที่ 2 50
20. แสดง OUTPUT COORDINATE DATA 50
21. แสดง OUTPUT CHARACTOR DATA 51
22. แสดง OUTPUT จุดศูนย์กลางของวง SLIDE 52
23. แสดง MENU ทางเลือกที่ 3 53
24. แสดง MENU ทางเลือกที่ 4 53
25. แสดง MENU ทางเลือกที่ 5 54
26. แสดง MENU ทางเลือกที่ 6 54
27. แสดง MENU ทางเลือกที่ 7 55
28. แสดง MENU ทางเลือกที่ 8 55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

29. แสดง SLOPE ของดินทางด้านหน้าและด้านหลังเขื่อน 56

30. แสดง ค่ารัศมีที่น้อยที่สุด 57

31. แสดง ผลการคำนวณแต่ละรอบ เพื่อหาค่า SAFETY FACTOR ... 58

32. แสดง ผลการคำนวณของตัว PROGRAM DESIGN SLOPE 59

33. แสดง ค่า SAFETY FACTOR ของวง SLIDE 60

34. แสดง การ INPUT ชื่อ FILE ที่เก็บค่าคุณสมบัติของเขื่อน 61

35. แสดง Graph ของตัวเขื่อนแต่ละชุดของข้อมูล 62

36. แสดง Graph ของ Contour แต่ละชุดของข้อมูล 63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบายสัญลักษณ์

τ = หน่วยแรงเฉือน (Shear stress)

σ = หน่วยแรงอัด (Total compressive stress)

c = แรงยึดเหนี่ยวที่ปรากฏ (Apparent cohesive)

ϕ = มุมเสียดทานภายใน (Angle of internal friction)

c' = แรงยึดเหนี่ยวที่แท้จริง (True cohesive)

ϕ' = มุมเสียดทานภายในที่แท้จริง (True angle of internal friction)

h = ระดับน้ำด้านเหนือเขื่อน

F = จุดโฟกัส (Focus) ของพาราโบล่า

C = จุดยอด (Vertex) ของพาราโบล่า

Mr = ค่า Moment ต้านทาน

R = รัศมีของวงกลม

bi = ความกว้างของ Slices

α = มุมที่ Slide surface ทำกับระนาบ

γ = หน่วยน้ำหนักของดิน

Mo = Overturning Moment

Fm = ค่า Safety factor ที่สมมติขึ้นมา

Fm1 = ค่า Safety factor ที่ได้จากการแทนค่าของ Fm

W = น้ำหนักของ Slices

V = ปริมาตรของมวลดิน

μ = ค่าความดันน้ำ

$\Delta\mu$ = ส่วนเปลี่ยนแปลงค่าความดันน้ำ

N_i = Effective normal force

X_o = ระยะห่างจากเส้นไดเรกติก

F_m = อัตราส่วนของกำลังต้านทานต่อแรงเฉือนของดิน

F_h = อัตราส่วนของแรงยึดเหนี่ยวต่อส่วนที่จะทำให้เกิดความมั่นคง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เขื่อนมีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตที่อยู่บนโลกนี้ เช่นช่วยเก็บกักน้ำเพื่อใช้ประโยชน์ด้านการเกษตร การผลิตกระแสไฟฟ้า เป็นต้น ดังนั้นการวิเคราะห์ความมั่นคงของความลาดเขื่อน ทั้งเขื่อนดิน (Earth dams) และเขื่อนดินและหิน (Earth and Rock filled dams) โดยที่รูปร่าง ค่าความลาด (Slopes) และคุณสมบัติต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการก่อสร้าง ตลอดจนลักษณะและรูปร่างของโครงสร้างที่จะประกอบเป็นตัวเขื่อนนั้น ต้องอาศัยผลที่ได้จากการวิเคราะห์นี้เป็นสำคัญ และผลของการวิเคราะห์อาจจะทำให้เกิดอันตรายและความเสียหาย เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างเขื่อนมีมูลค่ามหาศาล ดังนั้นจึงศึกษา และทำความเข้าใจเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์ความมั่นคงของความลาดเขื่อน และการออกแบบเขื่อน ให้ถูกต้องและใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริง จะช่วยลดระยะเวลาและแรงงานที่ใช้ในการทำการวิเคราะห์ลงได้อย่างมากเมื่อเทียบกับวิธีวิเคราะห์แบบธรรมดา อีกทั้งผลการวิเคราะห์จะมีความถูกต้องแน่นอนมากกว่าอีกด้วย นอกจากจะป้องกันไม่ให้เขื่อนพังทะลายแล้ว ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างได้

ในการวิเคราะห์ความมั่นคงของความลาดเขื่อนนี้ได้มีผู้ศึกษาค้นคว้าวิธีการวิเคราะห์แบบต่าง ๆ ขึ้นมาเป็นจำนวนมาก วิธีซึ่งแพร่หลายใช้กันโดยทั่วไปได้แก่ Swedish method, Simple method of slices และ Bishop method เป็นต้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงานพิเศษ

เพื่อที่จะนำเอาวิธีการวิเคราะห์ความมั่นคงของความลาดเขื่อน ของเขื่อนดินขนาดเล็ก โดยการวิเคราะห์แบบง่าย ๆ ที่เป็นที่รู้จักและนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมาพัฒนา ดัดแปลง และประยุกต์ใช้กับคอมพิวเตอร์ซึ่งได้เลือกเอาโปรแกรมของ Bowles ที่ใช้หลักการวิเคราะห์แบบ Bishop method มาปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพและมีความถูกต้องมากขึ้น โดยแก้ไขบางขั้นตอนการวิเคราะห์โปรแกรมให้ถูกต้องและเพิ่มขั้นตอนการคำนวณหาความดันน้ำภายในตัวเขื่อนเพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้อง ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งจะทำให้ผลการวิเคราะห์ที่ได้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในโครงงานพิเศษ

ในการวิเคราะห์ความมั่นคงของความลาดเขื่อนมีผู้ศึกษาค้นคว้า วิธีวิเคราะห์แบบต่าง ๆ กันเป็นจำนวนมาก วิธีที่แพร่หลายใช้กันโดยทั่วไป ได้แก่ Swedish method Sample method of slices และ Bishop method โดยใช้หลักการวิเคราะห์ของ Little and Price โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. Sliding surface method
2. Unit stress method

1.4 ขอบเขตของโครงงานพิเศษ

โปรแกรมถูกจัดให้ใช้ได้กับ Personal Computer ขั้นตอนการคำนวณค่าความดันน้ำ ถูกจัดไว้ในรูปของโปรแกรมย่อย ซึ่งพิจารณาจากชุดเส้นความดันน้ำเท่ากัน จากการคำนวณจากรูป Flow-net ที่แสดงการไหลซึมผ่านของของน้ำในตัวเขื่อน โปรแกรมนี้ จะทำวิเคราะห์ทางด้านลาดท้ายเขื่อน

1.5 วิธีที่ใช้ในการดำเนินโครงการพิเศษ

นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาพัฒนาและปรับปรุง ให้มีประสิทธิภาพและขีดความสามารถเพิ่มขึ้น รวมทั้งแก้ไขข้อบกพร่องที่มีให้ได้มากที่สุด ในส่วนของโปรแกรมที่จะทำการพัฒนาขึ้นนั้น จะใช้โปรแกรมภาษาปาสคาลเป็นหลัก ในการวิเคราะห์ความมั่นคงของความลาดเขื่อนของ Bishop method

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษา ออกแบบ และการวิเคราะห์ความมั่นคง ของเขื่อนดินขนาดเล็ก
- โปรแกรมวิเคราะห์ความมั่นคงของความลาดเขื่อน
- เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและค้นคว้าแก่ผู้ที่สนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

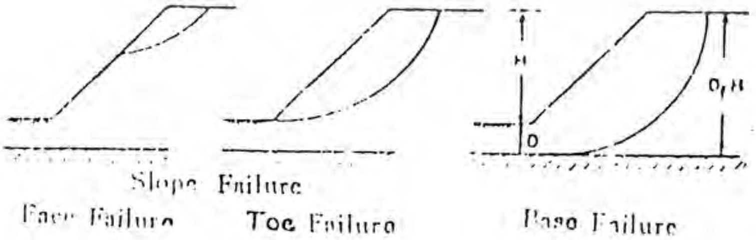
2.1 เสถียรภาพของความลาดเชื่อน

ตามปกติเมื่อของสิ่งใดอยู่ต่างระดับกัน ธรรมดาย่อมปรับให้อยู่ในภาวะสมดุลย์เสมอ กล่าวคือ จะมีแรงเกิดขึ้นเพื่อดันให้ส่วนที่อยู่ในระดับเหนือกว่าทลายลงไปยัง ส่วนที่อยู่ในระดับต่ำกว่า ฉะนั้น เมื่อดินอยู่ต่างระดับกัน ก็จะมีแรงกระทำให้ดินที่อยู่ระดับเหนือกว่าไหลหรือทลายไปสู่ระดับต่ำกว่าแต่เนื่องจากภายในมวลดินเองก็มีแรงต้านทานต่อแรงกระทำนี้ ดังนั้นตราบใดที่แรงต้านทานมีค่ามากกว่าแรงที่กระทำ ดินก็จะไม่เลื่อนไถลหรือทลายลง แรงที่กระทำนี้(เช่นแรงดึงดูดของโลก แรงที่เกิดจากการซึมของน้ำ) ซึ่งพยายามทำให้เกิดการเคลื่อนที่ เรียกว่า disturbing force หรือ actuating force ส่วนแรงต้านทานต่อการเลื่อนไถล(เช่น แรงเสียดทาน แรงยึดเหนี่ยว และกำลังต้านแรงเฉือนของดิน) เรียกว่า resisting force

การทำพื้นดินให้ลาดเอียง เช่น ในการก่อสร้างถนนทำคันดิน การก่อสร้างทำคลองส่งน้ำ ต้องพิจารณาและออกแบบให้ความลาดเอียงของดินนี้ปลอดภัยจากการพังทลายหรือจากการไหลเซาะของน้ำ ซึ่งได้มีผู้วิจัยและค้นคว้าตลอดมาเกี่ยวกับเสถียรภาพของความลาดนี้

2.2 แบบของการพังทลาย (Types of Fialures)

การพังทลายของดินที่มีความลาดเอียง จะเกิดขึ้นในลักษณะที่ดินเคลื่อนตัวเป็นแนวโค้ง (Rotational slide) เนื่องจากโมเมนต์ของน้ำหนักของดินที่กระทำมีค่าสูงกว่าโมเมนต์ที่ได้จากแรงต้านทานของดินต่อการเลื่อนไถล ลักษณะการพังทลายมีอยู่หลายแบบด้วยกัน ดัง ภาพที่ 1



ภาพที่ 1 Type of Failure

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{ส่วนความปลอดภัยของความลาด} = \frac{\text{โมเมนต์หรือแรงที่ต้านทาน}}{\text{โมเมนต์หรือแรงกระทำ}}$$

ส่วนปลอดภัยของความลาด แบ่งออกเป็น 2 อย่าง คือ

1.) ส่วนปลอดภัย F_h ซึ่งใช้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดิน หรือความสูงของความลาดเป็นหลัก โดยสมมุติว่า แรงเสียดทานเกิดขึ้นเต็มที่ก่อนการพังทลาย ดังนั้น F_h จึงเป็นอัตราส่วนของส่วนที่มีการยึดเหนี่ยว ต่อส่วนที่จะทำให้เกิดความมั่นคง

2.) ส่วนปลอดภัย F_s ซึ่งใช้กำลังต้านทานต่อแรงเฉือนของดินเป็นหลัก ฉะนั้น F_s จึงเป็นอัตราส่วนของกำลังต้านทานต่อแรงเฉือนของดินต่อการเฉือนตามแนวหรือระนาบที่ดินพัง

ถ้าส่วนของความปลอดภัยมีค่าเท่ากับ 1 หมายความว่าใกล้จะถึงจุดอันตราย ที่ดินจะเริ่มเลื่อนตัว ถ้าจะให้ดินทรงตัวอยู่ได้ ส่วนปลอดภัยจะต้องมีค่ามากกว่า 1 แต่ในทางปฏิบัติจะต้องพิจารณาความแตกต่างระหว่างสมมุติฐานที่ใช้ในการคำนวณ รวมทั้งความผิดพลาดของค่าคงที่ ที่ใช้กับค่าแท้จริงของชั้นดินด้วย ปกติใช้ $F > 1.20$ (โดยประมาณ) ที่มา : (4 หน้า 196)

2.3 ความต้านทานต่อแรงเฉือน

ดินก็เหมือนกับวัสดุก่อสร้างอื่น ๆ เช่น ไม้ เหล็ก และคอนกรีต คือสามารถรับแรงกระทำได้จนถึงจุดวิบัติ แต่แตกต่างตรงที่การวิบัติของดินส่วนใหญ่เนื่องมาจากแรงเฉือน ค่ากำลังต้านทานต่อแรงเฉือนของดิน (Shear Strength) ขึ้นอยู่กับตัวประกอบต่าง ๆ มากมายแปรตามชนิดและสภาพของดิน แต่ตัวประกอบที่สำคัญซึ่งใช้พิจารณา คือ

1.) แรงยึดเหนี่ยวหรือความเชื่อมแน่นระหว่างเม็ดดิน (cohesion)

2.) แรงเสียดทานภายในระหว่างเม็ดดิน (internal friction)

ค่ากำลังต้านทานแรงเฉือนของดินที่มีเม็ดหยาบ เช่น กรวด หรือทราย ขึ้นอยู่กับแรงเสียดทานภายในระหว่างเม็ดดินเป็นส่วนใหญ่ นั่นคือขึ้นอยู่กับน้ำหนักหรือแรงกดที่กระทำตั้งฉากกับระนาบของแรงเฉือน

ส่วนค่ากำลังต้านทานแรงเฉือนของดินที่มีเม็ดเล็กและละเอียดเช่นดินเหนียว(clay) ขึ้นอยู่กับ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของน้ำที่ห่อหุ้มเม็ดดินเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเปลี่ยน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น และไม่ใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แปลงได้ตามค่าของปริมาณน้ำในมวลดิน ขนาดของเม็ดดิน และการบดอัดดิน ฉะนั้นค่ากำลังต้านทานแรงเฉือนของดินประเภทนี้ จึงไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงหรือขึ้นอยู่กับน้ำหนักหรือแรงกดที่กระทำ

2.4 กฎของคูลอมบ์ (Coulomb's Law)

วิศวกรชาวฝรั่งเศสชื่อ คูลอมบ์ ได้ค้นพบเกี่ยวกับการพิบัติของดินเนื่องจากแรงเฉือนในศตวรรษที่ 18 โดยพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงเฉือนกับหน่วยแรงกดตั้งฉากบนดิน ซึ่งสมมุติให้เป็นสมการเส้นตรง หรือเขียนเป็นสูตรได้คือ

$$\tau = c + \sigma \tan\phi$$

โดยที่ τ = หน่วยแรงเฉือน (shear stress)

σ = หน่วยแรงกดอัด (total compressive stress)

c = แรงยึดเหนี่ยวที่ปรากฏ (apparent cohesion)

ϕ = มุมเสียดทานภายใน (angle of internal friction)

ค่าของ c และ ϕ ที่ได้จากการทดลองเป็นค่าคงที่สำหรับดินแต่ละชนิด ที่อยู่ภายใต้สภาวะหนึ่งเท่านั้น ซึ่งจะนำไปใช้ได้กับดินนั้นที่อยู่ภายใต้สภาวะเดียวกัน

อนึ่ง ในการทดลองที่พิจารณาผลของความดันของน้ำในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน (μ) หน่วยแรงประสิทธิผล $\sigma' = \sigma - \mu$ ฉะนั้นจะเขียนสมการของคูลอมบ์ได้เป็น

$$\tau = c' + \sigma' \tan\phi'$$

ในเมื่อ c' = แรงยึดเหนี่ยวที่แท้จริง (true cohesion)

ϕ' = มุมเสียดทานภายในที่แท้จริง (true angle of internal friction)

2.5 มุมลาดของมวลดินตามธรรมชาติ (Angle of Repose)

มุมที่มากที่สุดของมวลดินซึ่งวัดจากแนวราบที่มวลดินสามารถคงรูปอยู่ได้ตามธรรมชาติโดยไม่ทลายลงมา เรียกว่า angle of repose ซึ่งโดยปกติมีค่าเท่ากับมุมเสียดทานภายในระหว่างเม็ดดิน

ค่าของมุมเสียดทานภายใน (ϕ) ของดินที่มีเม็ดหยาบขึ้นอยู่กับลักษณะรูปร่าง ขนาด และความหนาแน่นของดิน ดินที่มีเม็ดหยาบและอยู่ในสภาพแน่นจะมีค่าของมุม ϕ มากกว่าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มีลิขสิทธิ์ ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ในสภาพหลวม

2.6 Total และ Effective Stress Concepts

เมื่อมวลของดินถูกกดอัดจะทำให้เกิด stresses ขึ้นสองชนิด คือ stress ที่เกิดระหว่างเม็ดของดินที่อยู่ติดกัน และ pressure ของของเหลวในช่องว่างระหว่างเม็ดดินที่เรียกว่า effective stress และ pore pressure ตามลำดับ ถ้าเป็น combine stress กระทำร่วมกันที่ผิดใด ๆ เรียกว่าเป็นกรณี Total stress เมื่อกำลังรับแรงเฉือนของของเหลวเป็นศูนย์ฉะนั้นกำลังสำคัญของ embankment บดอัดจึงเป็น intergranular หรือ effective stress

วิธีวิเคราะห์แบบ Effective Stress Method มักใช้กรณีการวิเคราะห์แบบ Longterm stability ซึ่งถือว่าเป็นสภาพการณ์ที่ใช้เวลานาน ทำให้ค่าความดันน้ำต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอยู่ในสภาวะสมดุลย์ หรือในกรณีของการไหลซึมของน้ำผ่านตัวเขื่อน มีลักษณะแบบ steady state seepage flow คือ เป็นช่วงเวลาหลักจากที่มีการกักเก็บน้ำในระดับคงที่ เป็นระยะเวลาหนึ่งผ่านไปแล้ว วิธีวิเคราะห์แบบนี้ได้แก่ Bishop Method และ Spencer Method โดยใช้ค่า ผลของการทดสอบตัวอย่าง แบบ Drained Test หรือ Undrained Test ที่มีการวัดค่าความดันน้ำในขณะทำการทดสอบ หรือ การทดสอบแบบ Triaxial Shear Test หรือ Direct shear Test โดยผลของการทดสอบอยู่ในรูปของ effective stress

วิธีวิเคราะห์แบบ Total Stress Method เป็นการนำเอาผลการทดสอบตัวอย่างแบบ Undrained Test มาใช้ และในกรณีของมวลดินอิ่มตัว ค่ามุมเสียดทานภายใน ϕ ที่ได้จากการทดสอบจะมีค่าใกล้เคียงกับศูนย์ การวิเคราะห์นี้มักใช้ในกรณีวิเคราะห์แบบ Short-Term Stability หรือ End-of -Construction Stability ซึ่งสมมุติว่าไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงค่าความดันน้ำขึ้นในขณะนั้น เช่นการก่อสร้างเขื่อนเพิ่งแล้วเสร็จ หรือในกรณีของการประมาณค่าความดันน้ำมีความยุ่งยาก ไม่สะดวกต่อการหาค่า หรืออาจเกิดการผิดพลาดได้โดยง่าย เช่นในกรณีของระดับน้ำที่เก็บกักลดระดับลงอย่างรวดเร็ว เป็นต้น โดยถือว่าเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาที่สั้นมาก เมื่อเทียบกับเวลาที่ใช้ในการไหลซึมของน้ำภายในตัวเขื่อน อันเนื่องจากมีแรงต่าง ๆ มากระทำ วิธีวิเคราะห์แบบนี้ ได้แก่ Friction Circle Method (Taylor Method)

สำหรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์และศึกษาหา Optimum

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Design Slope นี้ เป็นวิธีของ Simplified Bishop Method ซึ่งเป็นวิธีวิเคราะห์แบบ Effective Stress Method นั่นเอง

2.7 การวิเคราะห์ความมั่นคงของความลาดเขื่อน

มีวิธีการพื้นฐานอยู่สองวิธีที่มักใช้อยู่ทั่วไปในการหาความมั่นคงของลาดเขื่อนดินถมคือ

2.7.1. LIMIT EQUILIBRIUM METHOD เป็นการพิจารณาค่าความปลอดภัย โดยเปรียบเทียบแรงต้านทานการเลื่อนไถลที่ได้จากค่ากำลังต่าง ๆ ของวัสดุกับแรงพยายามของมวลวัสดุบนพื้นผิวเลื่อนไถลที่สมมุติขึ้น โดยสมมุติว่ากำลังจะเกิดการเลื่อนไถลพอดี ซึ่งสามารถนำเอาสมการสมดุลย์ทั้ง 3 ประเภท อันได้แก่ สมดุลย์ของแรงในแนวระดับ สมดุลย์ของแรงในแนวดิ่ง และ สมดุลย์ของโมเมนต์ มาใช้ในการวิเคราะห์

วิธีวิเคราะห์ที่จัดอยู่ในวิธีการนี้ ได้แก่ Wedge method, swedish method, Friction circle method, Method of slices เป็นต้น

2.7.2. UNIT STRESS METHOD เป็นวิธีการที่พิจารณาค่า Unit stresses และ Unit strain ที่เกิดขึ้นในตัวเขื่อน (หาได้โดยการคำนวณ โดยทฤษฎีทาง Elastic) แล้วนำค่าเหล่านี้ไปเปรียบเทียบกับค่า Strength และ Strain ของดินที่สามารถรับได้ (หาได้โดยการทดสอบตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ) ก็จะทราบค่าความปลอดภัยของลาดเขื่อนนั้น เช่น วิธี Finite element techniqe เป็นต้น

สำหรับ Method of slice มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเพื่อการวิเคราะห์ดังนี้

1.) หน้าตัดที่พิจารณา พิจารณาเพียง 2 มิติ

2.) ผิวเลื่อนไถล (failure surface) เป็นพื้นผิวต่อเนื่อง รูปทรงของผิวเลื่อนไถลขึ้นอยู่กับประเภทของเขื่อน และรากฐาน (foundation)

3.) คิดแรงต้านทานการเลื่อนไถลและแรงพยายามของมวลวัสดุตามแนวเลื่อนไถล

4.) อัตราความปลอดภัยหาได้ โดยการเปรียบเทียบขนาดของแรงต้านทานกับแรงพยายามของมวลวัสดุในข้อ 3.)

ในการออกแบบเขื่อน วิธีวิเคราะห์ความมั่นคงของลาดเขื่อนที่มักนิยมใช้อยู่ในปัจจุบันมีอยู่ 2 วิธี คือ Fellenius หรือ Standard Method of Slices และ Bishop's Simplified Method ทั้ง 2 วิธีตั้งสมมุติฐานว่าผิวเลื่อนไถลเป็นส่วนของวงกลม ส่วน The Generalized Procfdure of Slices และ Morgenstern Price Method นิยมใช้กับประเภทงานวิจัยและเพื่อเปรียบเทียบผลกับวิธีวิเคราะห์อื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับ The Wedge หรือ Sliding Block Method ผิวเลื่อนไถลจะปรากฏตามจำนวนของ plancs ส่วน sliding mass จะถูกแบ่งเป็นส่วนของ neutral wedge อยู่ระหว่าง active และ passive wedges (บางกรณีก็มีส่วนของ neutral wedge อยู่ระหว่าง actove และ passive wedges ส่วนสัดส่วนความปลอดภัยหาโดยการทดลองคำนวณ จนกระทั่งอยู่ในเงื่อนไขของ statoc eqio;obrium ของแรง

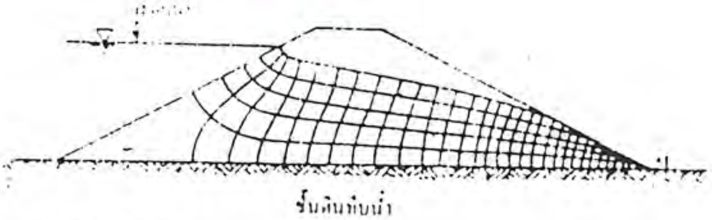
2.8 การสร้าง Flow Net

สำหรับคันเขื่อนที่ทำด้วยวัสดุดินชนิดเดียวกัน (Homogeneous) โดยทั่วไปความลาดของคันเขื่อนด้านเหนือน้ำจะน้อยกว่าความลาดของคันเขื่อนด้านท้ายน้ำ เนื่องจากการเก็บกักน้ำทำให้มวลดินบริเวณลาดด้านหน้าคันเขื่อนมีสภาพความเหลวตัวเพิ่มขึ้น ทำให้เสถียรภาพของคันเขื่อนส่วนนี้ลดลง นอกจากนี้เพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของคันเขื่อนในกรณีที่ระดับน้ำหน้าเขื่อนลดลงอย่างรวดเร็ว (Rapid DrawDown) ถึงแม้ว่าความลาดด้านท้ายน้ำจะมากกว่าความลาดด้านเหนือน้ำ ก็ตาม แต่เสถียรภาพของความลาดจะต้องเพียงพอต่อการที่ดินบริเวณนี้มีสภาพอิ่มตัว อนึ่งการทำให้ความลาดของคันเขื่อนให้มีความชันสูงขึ้น สามารถได้จากการปรับปรุงวัสดุดินที่มีเนื้อเดียวกันของคันเขื่อนเพียงบางส่วน ด้วยการใส่วัสดุที่น้ำสามารถไหลผ่านได้ง่าย (Pervious Materials) ที่บริเวณฐานเขื่อนด้วยท้ายน้ำ (Downstream Toe) เพื่อควบคุมเส้นทางการไหลของน้ำให้สามารถไหลออกไปภายนอกเขื่อน ลักษณะรูปแบบ Flow Net ของเขื่อนดิน ดังแสดงในภาพที่ 2

2.9 Flow Net ของน้ำไหลซึมผ่านคันเขื่อน

Casagrande (1937) ได้ค้นพบ การสร้างเส้นทางไหลภายในเขื่อนดินบนพื้นฐานและหลักการของกราฟพาราโบล่า ระดับน้ำด้านเหนือเขื่อนสูงเท่ากับ h และสัมผัสพื้นลาดที่จุด B ให้จุด F เป็นจุดโฟกัส (Focus) จุด C เป็นจุดยอด (Vertex) ของกราฟพาราโบล่า ซึ่งมีระยะทางห่างจากจุดโฟกัสเท่ากับระยะทางห่างจากเส้นไดเรคทริก (Directrix) FC = CD = x_o และระยะทาง AB มีค่าเท่ากับ 0.3 เท่าของระยะทาง EB เส้นกราฟพาราโบล่า CA เกิดจากทางเดินของจุดซึ่งมีระยะทางห่างจากจุดโฟกัสเท่ากับระยะทางห่างจากเส้นไดเรคทริก ดังนั้น ถ้ากำหนดจุดกำเนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) เขื่อนดินวัสดุเนื้อเดียวกัน (Homogeneous Type)

(ข) เขื่อนดินที่ใส่วัสดุน้ำซึมได้บริเวณตีนเขื่อนด้านท้ายน้ำ

<u>ภาพที่ 2</u> Flow Net ของน้ำซึมผ่านเขื่อนดิน

(Origin) ของแกนพิกัดฉากที่จุด F และจุด P(x,y) เป็นจุดใด ๆ บนเส้นกราฟ CA จะได้ความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

เส้นทางไหลของน้ำเส้นบนสุดได้จากการปรับกราฟพาราโบล่า กล่าวคือ กราฟพาราโบล่าจะตัดกับเส้นลาดด้านท้ายน้ำ ณ จุด C_o ดังนั้นระยะ $FC_o = a + \Delta a$ สามารถหาได้จากการวัด และหาค่า Δa จากแผนภูมิความสัมพันธ์ดังกล่าว เส้นทางไหลจะสัมผัสกับเส้นลาดด้านท้ายน้ำของคันเขื่อน ณ จุด T ซึ่งห่างจากจุด C_o เท่ากับ Δa และห่างจากจุด F เท่ากับ a ก็จะได้ลักษณะของเส้นทางไหลทางด้านลาดท้ายน้ำ ส่วนเส้นทางไหลด้านเหนือจะตั้งฉากกับเส้นลาดของคันเขื่อน ณ จุด B และปรับสภาพเส้น

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
03322

ทางไหล Bc เข้าหากราฟพาราโบล่า ณ จุด c ปรับเส้นทางไหลเบี่ยงเบนจากกราฟพาราโบล่าช่วง cC_o และสัมผัสกับเส้นลาดด้านท้ายน้ำที่จุด T ซึ่งลักษณะของเส้นทางไหลของน้ำภายในตัวเขื่อน

2.10 ขั้นตอนการสร้างเส้นทางไหลของน้ำผ่านเขื่อนดิน

ขั้นตอนการสร้างเส้นทางไหลของน้ำผ่านเขื่อนดิน สามารถลำดับขั้นตอนปฏิบัติการ ดัง ภาพที่ 3

<u>ภาพที่ 3</u> **ขั้นตอนการสร้างเส้นทางการไหลของน้ำผ่านเขื่อนดิน**

ขั้นตอนที่หนึ่ง กำหนดตำแหน่งของจุด A(L,h) ให้ A เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมี AF เขียนส่วนโค้ง FE ซึ่งจะด F จะเป็นจุดโฟกัสของพาราโบล่า

ขั้นตอนที่สอง ลากเส้นตรง ED ในแนวดิ่ง ซึ่งเส้นตรง ED ที่ได้จากการสร้าง ก็คือเส้นไดเรคทริกของกราฟพาราโบล่า

ขั้นตอนที่สาม ให้ C เป็นจุดกึ่งกลางของระยะทาง FD ดังนั้นจุด C คือจุดยอดของกราฟพาราโบล่า

ขั้นตอนที่สี่ ให้ m-m เป็นเส้นตรงในแนวดิ่งใด ๆ ที่ต้องการหาตำแหน่งของจุดบนกราฟพาราโบล่า วัดหาระยะทางในแนวราบที่เส้นตรง m-m ห่างจากเส้นไดเรคทริก ED ซึ่งมีค่าเท่ากับ m_1E ดัง ภาพที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ลงในโครงการพัฒนาการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ห้า กำหนดจุดโฟกัส F เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมี m_1F เขียนส่วนโค้งตัดเส้นตรง m-m จะได้จุดตัดที่เกิดขึ้นเป็นจุดหนึ่งบนกราฟพาราโบล่า

ขั้นตอนที่หก หาจุดต่าง ๆ บนกราฟพาราโบล่าหลาย ๆ จุด โดยปฏิบัติตามขั้นตอนที่สี่และขั้นตอนที่ห้าจะได้แนวทางของกราฟพาราโบล่า โดยการลากเส้นเชื่อมจุดต่าง ๆ เหล่านี้ ซึ่งตอนนี้เราจะได้ตำแหน่งที่ตัดกับทางลาดท้ายเขื่อนคือจุด T เพื่อจะนำไปหาปริมาณน้ำที่ไหลผ่านตัวเขื่อน

2.11 Method of Slice

ในการวิจัยนี้ได้นำเอาวิธีวิเคราะห์ความมั่นคงของความลาดเขื่อนแบบ Bishop method มาประยุกต์ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งวิธีการวิเคราะห์แบบ Bishop method นี้จัดอยู่ในประเภทวิธีการวิเคราะห์แบบ Sliding surface method ดังนั้นวิธีวิเคราะห์ความมั่นคงของลาดเขื่อนที่จะกล่าวถึงในหัวข้อต่าง ๆ ต่อไปนี้ จะหมายถึงวิธีวิเคราะห์ในประเภทวิธี Sliding surface method เท่านั้น

ขั้นตอนการวิเคราะห์

1.) การวิเคราะห์พิจารณาเพียง 2 มิติเท่านั้น (2-dimensions) โดยถือว่าเขื่อนมีความยาวมากเมื่อเทียบกับความสูงของเขื่อน ผลที่เกี่ยวข้องกับความยาว (มิติที่ 3) ถือว่าน้อยมาก (การวิเคราะห์แบบ 3 มิติ ให้ผลการวิเคราะห์ที่แตกต่าง 2 มิติไม่มากนัก แต่มีขั้นตอนการวิเคราะห์ที่มากกว่าและยุ่งยากกว่า จึงไม่เป็นที่นิยมใช้กันนัก)

2.) ผิวเลื่อนไถลถูกสมมุติให้ผ่านเฉพาะตัวเขื่อน หรือผ่านทั้งตัวเขื่อนและดินใต้ฐานเขื่อนก็ได้ ดังภาพที่ (1) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และสมมุติฐานที่เป็นไปได้

3.) พิจารณาแรงต่าง ๆ ที่ต้านทานหรือพยายามก่อให้เกิดการเลื่อนไถลของมวลดินบนผิวเลื่อนไถล

4.) อาศัยกฎเกณฑ์ของ Limiting equilibrium ในการกำหนดค่ากำลังการรับแรงเฉือนของดิน (shear strength parameters; cohesion (c), internal friction angle (ϕ)) ที่จะใช้ในการพิจารณาค่าแรง (โมเมนต์) ที่ต้านทานการเลื่อนไถล (strength parameters จะถูกหารด้วยค่าความปลอดภัย, F.S.) เปรียบเทียบกับแรง (โมเมนต์) ที่ก่อให้เกิดการเลื่อนไถลของมวลดินบนผิวเลื่อนไถลที่ได้สมมุติขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

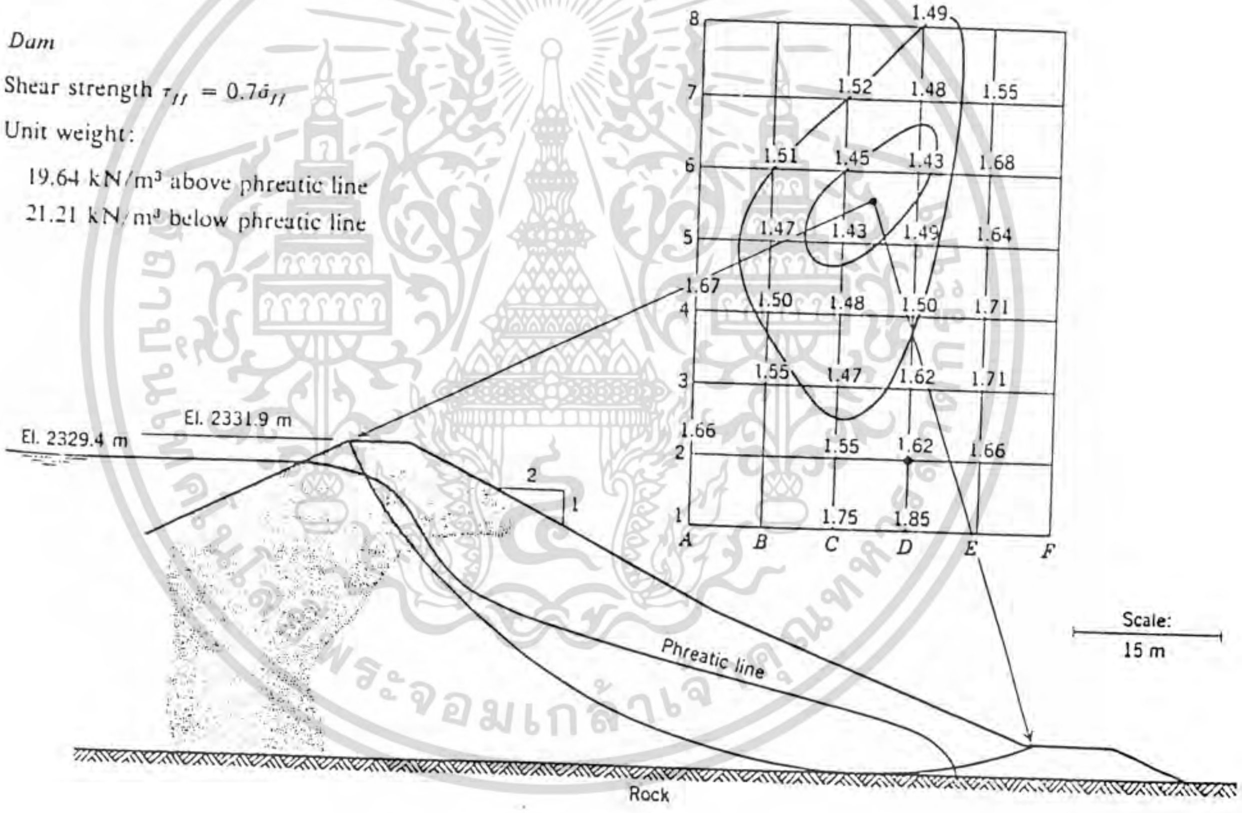
ซึ่งผลที่ได้จะเป็นค่าความปลอดภัยของผิวเลื่อนไถลในลาดเขื่อนนั้น ซึ่งสมมุติว่ากำลังจะเกิดการเลื่อนไถลขึ้นพอดี (Limiting equlibium)

5.) เมื่อได้ค่าความปลอดภัยนี้แล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือเลื่อนตำแหน่งของผิวเลื่อนไถลเสียใหม่ และคำนวณหาค่าความปลอดภัยต่อไป จนกระทั่งได้ค่าความปลอดภัยวิกฤติ ความปลอดภัยต่าง ๆ ที่หาได้ให้อยู่ในรูปของ contour ดังใน ภาพที่ 4 ซึ่งค่าความปลอดภัยที่กำกับไว้ ณ จุดต่าง ๆ จะเป็นค่าความปลอดภัยที่น้อยที่สุดของผิวเลื่อนไถลที่ใช้จุดนั้นเป็นศูนย์กลางผิวเลื่อนไถล (ในกรณีที่ผิวเลื่อนไถลถูกสมมุติให้เป็นส่วนของวงกลม)

สมการที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าความปลอดภัยในวิธีวิเคราะห์แบบต่าง ๆ นั้น มักจะเป็นสมการแบบ indeterminate (มี unknowns มากกว่าจำนวนสมการ) วิธีวิเคราะห์ทั่ว ๆ ไปนิยมตั้งข้อสมมุติฐานต่าง ๆ เพิ่มขึ้น เพื่อทำให้สมการกลายเป็นแบบ determinate (unknowns เท่ากับจำนวนสมการ) ซึ่งสามารถใช้สมการสมดุลย์ทั้ง 3 (สมดุลย์ของแรงในแนวระดับ แรงในแนวดิ่งและโมเมนต์) มาคำนวณแก้สมการหาค่าความปลอดภัยนี้ได้

shear strength parameters ต่างๆ ของวัสดุจะได้จากการทดสอบตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ วิธีที่ใช้ในการทดสอบนี้มีอยู่ด้วยกันหลายวิธี ซึ่งให้ผลของการทดสอบที่จะถูกนำไปใช้ในการวิเคราะห์ความมั่นคงนี้มีค่าแตกต่างกัน และทำให้แบ่งวิธีการวิเคราะห์ออกเป็น 2 วิธี ตามวิธีของการทดสอบตัวอย่างวัสดุ คือ Total stress method และ Effective stress method

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 Contour ค่าความปลอดภัยเท่ากัน

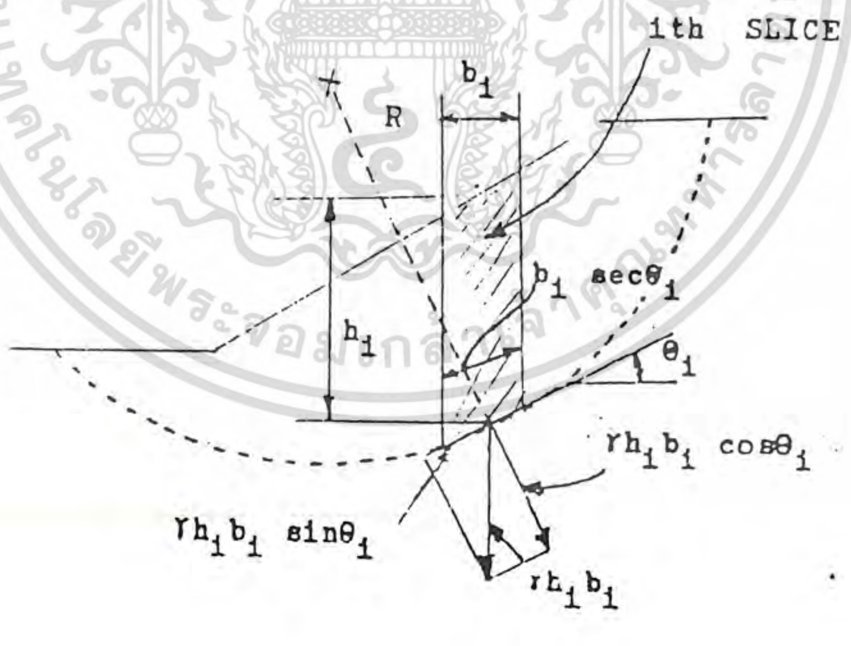
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 Bishop Method

ในการพิจารณาส่วนของ Bishop Method จะเป็นดังนี้

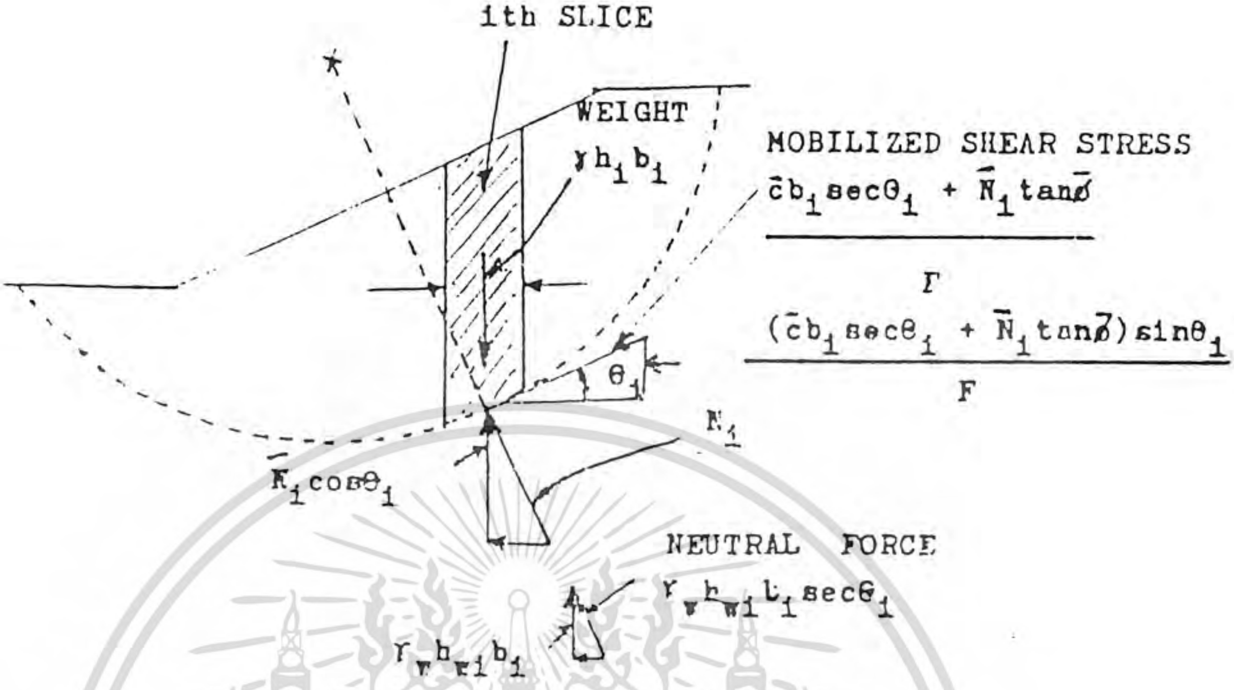
เพราะว่าวงกลมเป็นพื้นที่ผิวที่เล็กที่สุดต่อ unit mass จึงสมมุติให้ผิวของการเลื่อนไถลเป็นส่วนวงกลม แม้ว่ามี Plane of weakness อยู่แล้ว แต่ผิวของการเคลื่อนพังก็ยังสามารถประมาณเป็นส่วนโค้งของวงกลมได้ การวิเคราะห์จะแบ่งมวลดินเหนือผิวเลื่อนไถลออกเป็นส่วน ๆ ซึ่งวิธีการเช่นนี้ได้ถูกนำไปใช้ในวิธีวิเคราะห์ต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก เช่น Bishop Method, Janbu Method และ Spancer method เป็นต้น

อ้างถึง Mohr-Coulomb theory โมเมนต์ต้านทาน, Mr สามารถหาได้โดย (ภาพที่ 5)

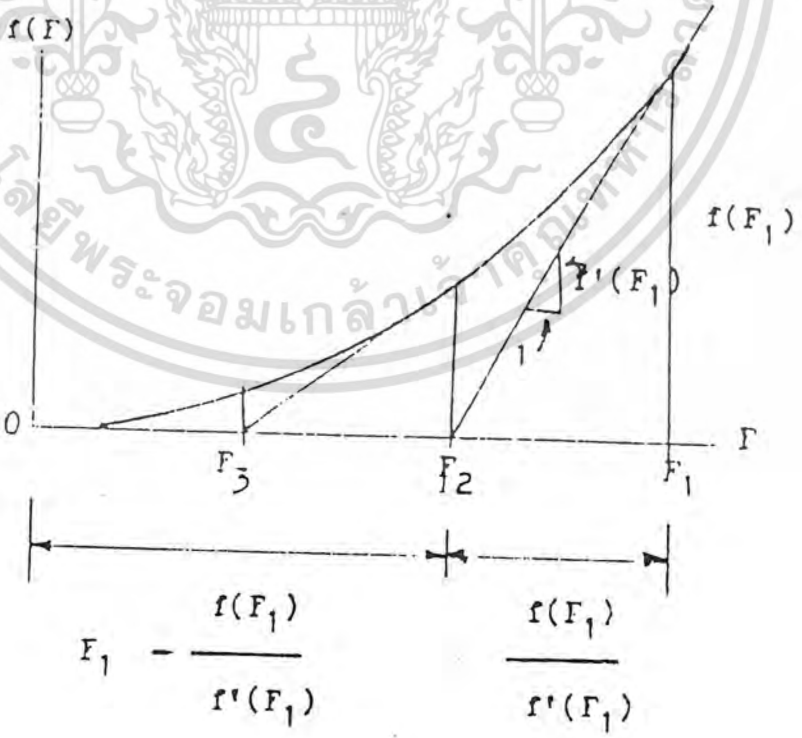


ภาพที่ 5 Method of slices for circular surface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 Vertical forces by simplified Bishop Method



ภาพที่ 7 Newton's method of tangents

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ... ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$M_r = R\,(cb_i \sec\theta_i + N_i \tan\phi)$ ....(1)

R = รัศมีของวงกลม

c = หน่วยแรงยึดเหนี่ยวประสิทธิผล

N_i = effective normal force

ϕ = effective internal friction angle

และ Overturning Moment, M_o สามารถหาได้โดย

$M_o = R\gamma h_i\, b_i \sin\phi_i$ ....(2)

γ = หน่วยน้ำหนักของดิน

โดยการรวมโมเมนต์ทั้งสอง ของทุก ๆ slice ก็สามารถหาสัดส่วนความปลอดภัย โดยสมการ (1) หารด้วยสมการ (2)

$$F = \frac{\sum_{i=1}^{n} (\bar{c} b_i \sec\theta_i + \bar{N}_i \tan\bar{\phi})}{\sum_{i=1}^{n} \gamma h_i b_i \sin\theta} \quad ....(3)$$

F = Factor of Safety

n = จำนวน slice ทั้งหมด

สมการ (3) เป็นสมการทั่วไปของการคำนวณหาสัดส่วนความปลอดภัย สำหรับความแตกต่างกันของแต่ละวิธีวิเคราะห์ ก็ตรงที่การหา N_i

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13 Simplified Bishop Method

สำหรับวิธี Simplified Bishop Method ได้นำเอาแรงกระทำด้านข้างในแนวราบของ slice เข้ามาเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ด้วย แต่ถือว่าไม่มีแรงฝืด (friction) ที่ด้านข้างในแนวดิ่งระหว่าง slice (รูปที่ 6) ถ้าให้ mobilized shear stress ตามแนวของผิวเคลื่อนพังเป็นค่ากำลังเฉือนของดิน (Shear Strength) หารด้วยสัดส่วนความปลอดภัย (F) และผลรวมของแนวดิ่งเป็นศูนย์ จะได้ว่า

$$\bar{N}_i \cos\theta_i + \gamma_w h_{wi} b_i + \frac{\bar{c} b_i \sec\theta_i + \bar{N}_i \tan\bar{\phi}_i}{F} \sin\theta_i - \gamma h_i b_i = 0$$

หรือ

$$\bar{N}_i = \frac{b_i(\gamma h_i - \gamma_w h_{wi}) - (\bar{c} b_i \tan\theta_i)/F}{\cos\theta_i + (\sin\theta_i \tan\bar{\phi})/F} \quad \ldots.(4)$$

แทนค่า N_i ในสมการ (3)

$$F = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left[\frac{\bar{c} b_i + b_i(\gamma h_i - \gamma_w h_{wi}) \tan\bar{\phi}}{\cos\theta_i + (\sin\theta_i \tan\bar{\phi})/F} \right]}{\sum_{i=1}^{n} \gamma h_i b_i \sin\theta_i} \quad \ldots.(5)$$

จะพบว่า F มีอยู่ทั้งสองข้างของสมการ (5) ดังนั้นจึงจะต้องหาวิธีการประมาณค่าที่เป็นผลในการแก้สมการนี้ ซึ่งก็คือ Newton's method of tangents ดังที่แสดงในภาพที่ 5 สมการที่ (5) สามารถเขียนได้เป็นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ใช้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$f(F) = F \sum_{i=1}^{n} (\gamma h_i b_i \sin\theta_i) - \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{c b_i + b_i(\gamma h_i - \gamma_w h_{wi})\tan\phi}{\cos\theta_i + \sin\theta_i \tan\phi / F} \right) = 0 \qquad \ldots.(6)$$

การตัดกันของ F_{m+1} ของเส้นสัมผัสไปยังเส้น curve $f(F)$ ที่ $F = F_m$ กับแกน F(F-axis) สามารถเขียนได้เป็น

$$F_{m+1} = \frac{F_m - F(F_m)}{f'(F_m)} \qquad \ldots.(7)$$

โดย $f'(F_m)$ เป็น first derivation ของ f with respect to F

รวมสมการ (6) กับสมการ (7) จะได้

$$F_{m+1} = F_m \left\{ 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n} \gamma h_i b_i \sin\theta_i - \sum_{i=1}^{n} \left[\frac{\bar{c} b_i + b_i(\gamma h_i - \gamma_w h_{wi})\tan\bar{\phi}}{F_m \cos\theta_i + \sin\theta_i \tan\bar{\phi}} \right]}{\sum_{i=1}^{n} \gamma h_i b_i \sin\theta_i - \sum_{i=1}^{n} \frac{\left[\bar{c} b_i + b_i(\gamma h_i - \gamma_w h_{wi})\tan\bar{\phi} \right] \sin\theta_i \tan\bar{\phi}}{(F_m \cos\theta_i + \sin\theta_i \tan\bar{\phi})^2}} \right. \qquad \ldots(8)$$

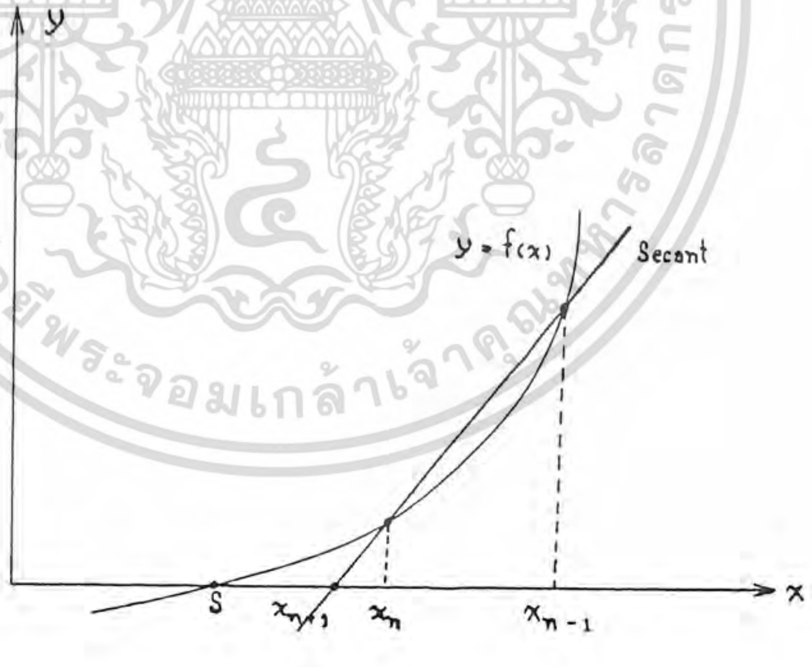
โดยการใช้สัดส่วนความปลอดภัย, F ซึ่งหาได้จาก normal method เป็นค่าทดลองคำนวณค่าแรก จะทำให้ค่าในสมการ (8) เบนเข้าหากันอย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.14 Newton's Method

การหาค่า Fm จากฟังก์ชั่น f(Fm) = 0 โดยการใช้ทฤษฎีของ Newton ซึ่งจะอาศัยหลักการทำซ้ำเข้ามาช่วยใน การแก้สมการ f(Fm) = 0 แต่มีข้อแม้ว่า f(Fm) = 0 นี้จะต้องเป็นฟังก์ชั่นที่สามารถหาอนุพันธ์อันดับที่หนึ่งได้ (f'(Fm)) และจะต้องเป็นฟังก์ชั่นที่ต่อเนื่องด้วย ทฤษฎีที่ได้รับความนิยมใช้ในการแก้สมการ f(Fm) = 0 เป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นทฤษฎีที่มีขั้นตอนในการทำที่ง่ายไม่ซับซ้อน และยังมีความรวดเร็วในการหาผลลัพธ์

แนวความคิดในการแก้สมการ โดยอาศัยทฤษฎีที่สามารถอธิบายได้โดยพิจารณาจากรูปกราฟ ของ f(Fm) ดังแสดงดัง ภาพที่ 8



ภาพที่ 8 Newton's method

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 8 เราจะได้ความสัมพันธ์

$$\tan \theta = f'(Fm) = \frac{f(Fm)}{x_0 - x_1}$$

$$Fm - Fm_1 = \frac{f(Fm)}{f'(Fm)}$$

$$Fm_1 = \frac{Fm - f(Fm)}{f'(Fm)} \qquad \text{----- Step 1}$$

ใน Step ที่ 2 เราจะได้

$$Fm_2 = \frac{Fm_1 - f(Fm_1)}{f'(Fm_1)} \qquad \text{----- Step 2}$$

ใน Step ที่ 3 เราจะได้

$$Fm_3 = \frac{Fm_2 - f(Fm_2)}{f'(Fm_2)} \qquad \text{----- Step 3}$$

ทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งเราจะได้

$$Fm_n = \frac{Fm_{(n-1)} - f(Fm_{(n-1)})}{f'(Fm(Fm1))} \qquad \text{----- Step}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

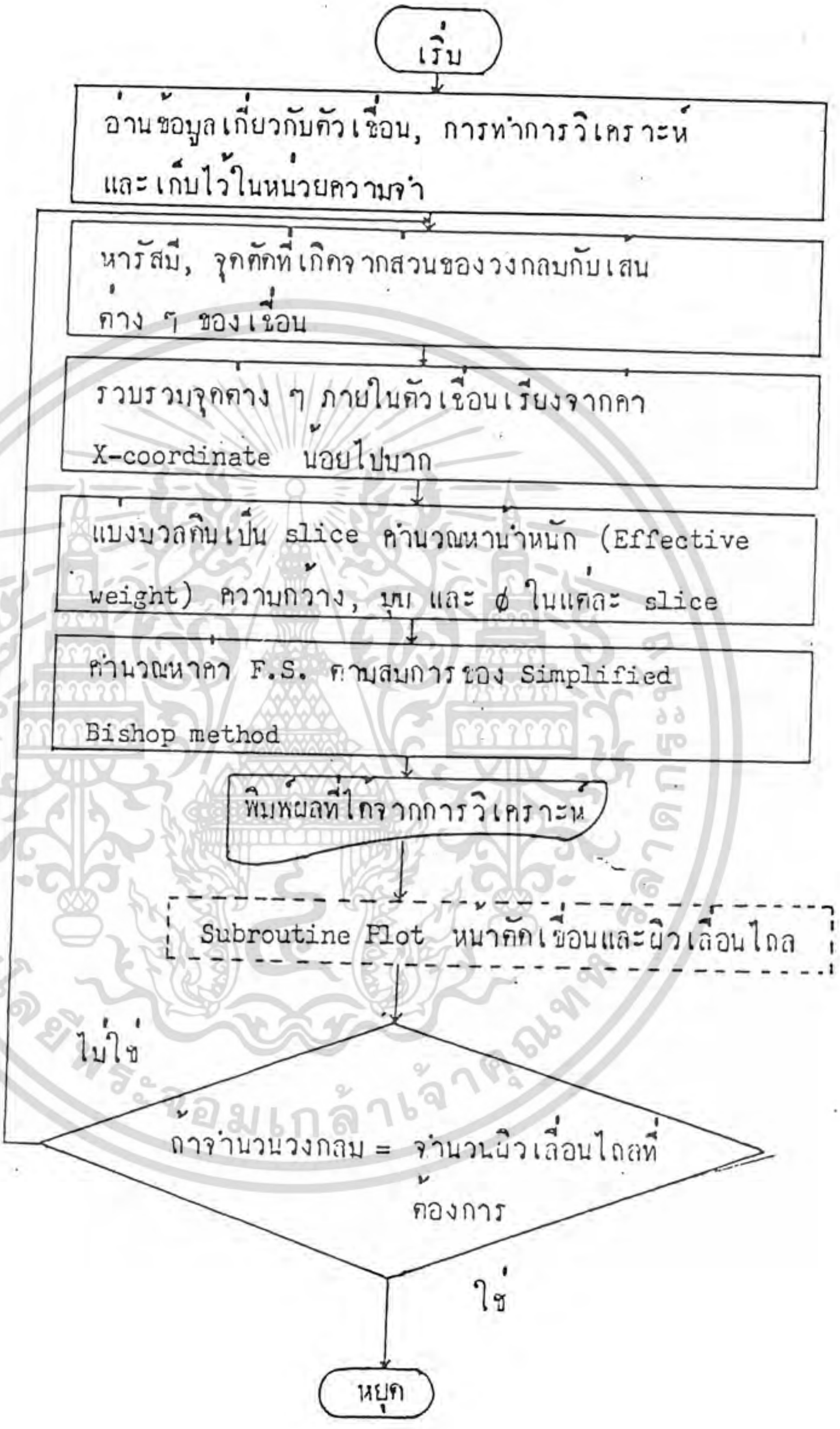
เมื่อ n มีค่ามาก ๆ เราจะได้ค่า Fx ของสมการ f(Fm) ที่มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ นั่นคือเราสามารถหาค่า x จากสมการ f(Fm) = 0 ได้

2.15 หลักการของโปรแกรม Bowles

Bowles ได้เสนอโปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ความมั่นคงของความลาดเขื่อน ซึ่งทำการประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์ของ Bishop method มาดัดแปลงแก้ไขให้มีความเหมาะสมและสะดวกต่อการนำไปใช้งานยิ่งขึ้น ซึ่งขั้นตอนการวิเคราะห์ได้แสดงไว้ในภาพที่ 9

การดัดแปลงแก้ไขวิธีการวิเคราะห์ เพื่อให้มีความสะดวกต่อการนำไปใช้งานนั้น เช่น การกำหนดให้ Effective weight ของมวลดินใน Slice ซึ่งแต่เดิมจะเท่ากับน้ำหนักของมวลดินลบด้วยแรงดันน้ำที่กระทำ ณ.จุดนั้น มีค่าการเป็น Submerged weight ของมวลดินนั้นแทน กล่าวคือใช้ Submerged Unit weight ของมวลดิน, r_{sub} (โดยที่ $r_{sub} = r_{saturate} - r_{water}$) คูณกับปริมาตรของมวลดินโดยไม่คำนึงถึงความดันน้ำเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งจะทำให้ผลของการวิเคราะห์ จึงมีความลาดเขื่อนสูงในกรณีของเขื่อนที่มีค่าความดันน้ำภายในตัวเขื่อนมีค่าสูงมาก ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 แสดง Flow chart ของวิธีการวิเคราะห์แบบ Bowles

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การทำการวิจัย

การทำการศึกษานี้ มีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ใช้ในการวิเคราะห์ความมั่นคงของลาดเขื่อน ดัดแปลงจากโปรแกรมของ Bowles (1974) ให้มีความถูกต้องตรงตามวิธีวิเคราะห์แบบ Bishop method และได้เพิ่มเติมขั้นตอนการคำนวณหาค่าความดันน้ำที่ผิวเลื่อนไถล จากข้อมูลค่าความดันน้ำที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือวัดค่าความดันน้ำ (Piezometer) ในสนาม หรือคำนวณหรือวิเคราะห์ค่าจากภาพ Flow-net เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความถูกต้อง ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น ดังมีรายละเอียดของการศึกษาวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นตอนของการทำการวิจัย

ในการวิจัยนี้ แบ่งการทำงานออกเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

3.1.1 ศึกษาการทำงานของโปรแกรม Bowles (1974)

ในการศึกษาเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้กับการวิเคราะห์ความมั่นคงของลาดเขื่อน ได้ศึกษาจากโปรแกรมการวิเคราะห์ของ Bowles (1974) ซึ่งประยุกต์จากวิธีการวิเคราะห์แบบ Bishop method (Simplified Bishop method) เพื่อใช้เป็นแนวทางของการศึกษาค้นคว้าต่อไปในการศึกษานี้ปรากฏว่าโปรแกรมของ Bowles มีข้อบกพร่องบางประการเกี่ยวกับความลาดเขื่อนในสมการ Bishop ที่ใช้ และจากการศึกษาถึงวิธีการวิเคราะห์อื่น ๆ ต่อมา พบว่าความดันน้ำภายในตัวเขื่อนซึ่งมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ต่อความมั่นคงของเขื่อน ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์โดยวิธีประมาณค่าอย่างหยาบ ๆ เคลื่อนไปจากค่าที่แท้จริงในตัวเขื่อนได้ หรือนำเอาค่าความดันน้ำซึ่งเป็น ค่าเฉลี่ยตลอดหน้าตัดเขื่อนมาใช้แทนค่าความดันน้ำตรงส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ (ผิวเลื่อนไถล) เป็นต้น ซึ่งในโปรแกรมของ Bowles ได้กำหนดให้ Effective weight ของดินใต้เส้น Pheatic line มีค่าเท่ากับ Submerged weight (ปริมาตรของดินคูณด้วย Submerged unit weight) ผลที่ได้จะมีความผิดพลาดมากในกรณีที่ความดันน้ำมีค่าสูง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 ปรับปรุงโปรแกรม Bowles เพื่อใช้ทำการวิเคราะห์

จากการที่วิธีการวิเคราะห์ความมั่นคงแบบ Bishop method เป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ดังนั้น ในการวิจัยนี้จึงนำเอาวิธีการวิเคราะห์นี้มาประยุกต์ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ อาศัยโปรแกรมของ Bowles (1974) มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อทำให้โปรแกรมการวิเคราะห์มีประสิทธิภาพและความถูกต้องยิ่งขึ้น ขั้นตอนของการปรับปรุงและแก้ไขได้แก่

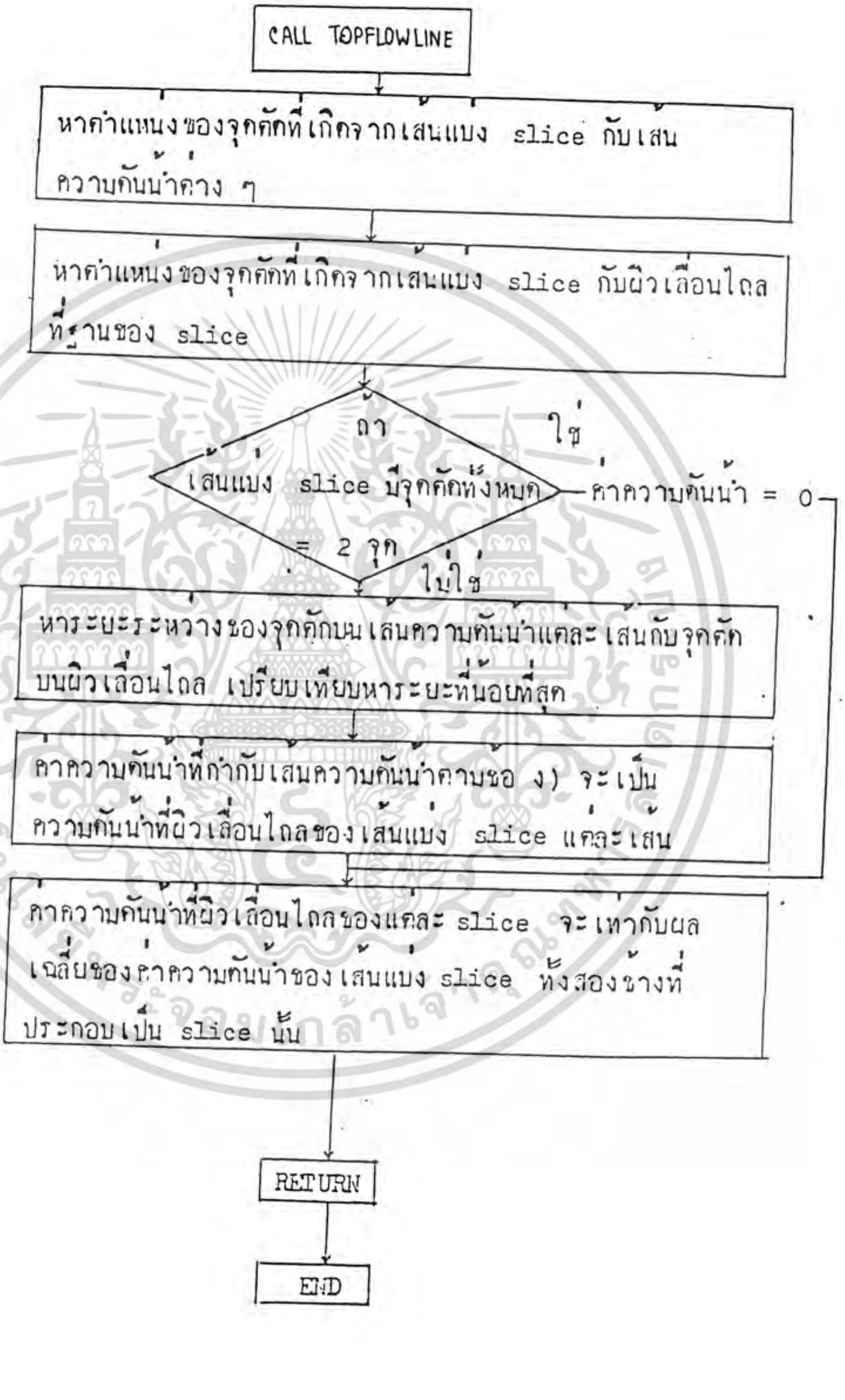
1.) แก้ไขเทอม "b" เทอม "b" ในโปรแกรมของ Bowles เป็นความยาวผิวเลื่อนไถลของแต่ละ Slice ซึ่งค่าที่แท้จริงตามสมการ (8) ของ Bishop method (หัวข้อ 2.13) จะเป็นความกว้างของ Slice (คำสั่งใน PROCEDURE CALCULATE1 ของโปรแกรมหลักในภาคผนวกที่ (ก))

2.) แก้ไขเทอม "EFFWT" เทอม "EFFWT" ของ Bowles แทนค่า Effective weight ของ Slice เทียบได้กับเทอม " W(1-B) " ตามสมการ Bishop (สมการ 8) ซึ่งวิธีของ Bowles มีความคลาดเคลื่อนดังที่ได้กล่าวมาแล้ว การแก้ไขได้นำเอาค่าความดันน้ำที่ผิวเลื่อนไถล, μ เข้ามาเกี่ยวข้อง โดยที่ μ = B(W/b) ดังสมการ (6) เป็นการทำให้เทอม "EFFWT" มีค่าเท่ากับ W - μ.b (ดังที่ปรากฏใน Procedure TopFlowLine ของตัวโปรแกรมหลักในภาคผนวกที่ (ก))

3.) โปรแกรมย่อยหาค่าความดันน้ำที่ผิวเลื่อนไถล (Procedure Top Flow Line) ได้จัดสร้างขึ้นเพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความถูกต้องยิ่งขึ้นจากข้อมูลของค่าความดันน้ำภายในตัวเขื่อน ซึ่งจะจัดให้อยู่ในรูปของเส้นแสดงค่าความดันน้ำเท่ากัน เช่นในภาพที่ (3) ค่าที่ได้จะเป็นค่าความดันน้ำของเส้นความดันน้ำเท่ากัน ที่อยู่ใกล้กับผิวเลื่อนไถลมากที่สุด ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมได้แสดงไว้ในภาพที่ (10)

4.) Procedure Top Flow Line Bowles ใช้โปรแกรมย่อยนี้ในการวาดรูปหน้าตัดของเขื่อนแสดงผิวเลื่อนไถล เส้นแบ่ง Slice เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบ แต่เนื่องจากคอมพิวเตอร์ที่ใช้ทำวิจัยนี้ Personal computer ไม่มี Plotter สำหรับการวาดรูป จึงได้ยกโปรแกรมย่อยนี้ออกไป แต่ยังคงคำสั่งต่าง ๆ ในการเรียกและประกอบการทำงาน ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ไว้ดังเดิม (เพื่อความสะดวกในการนำกลับมาใช้ใหม่)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

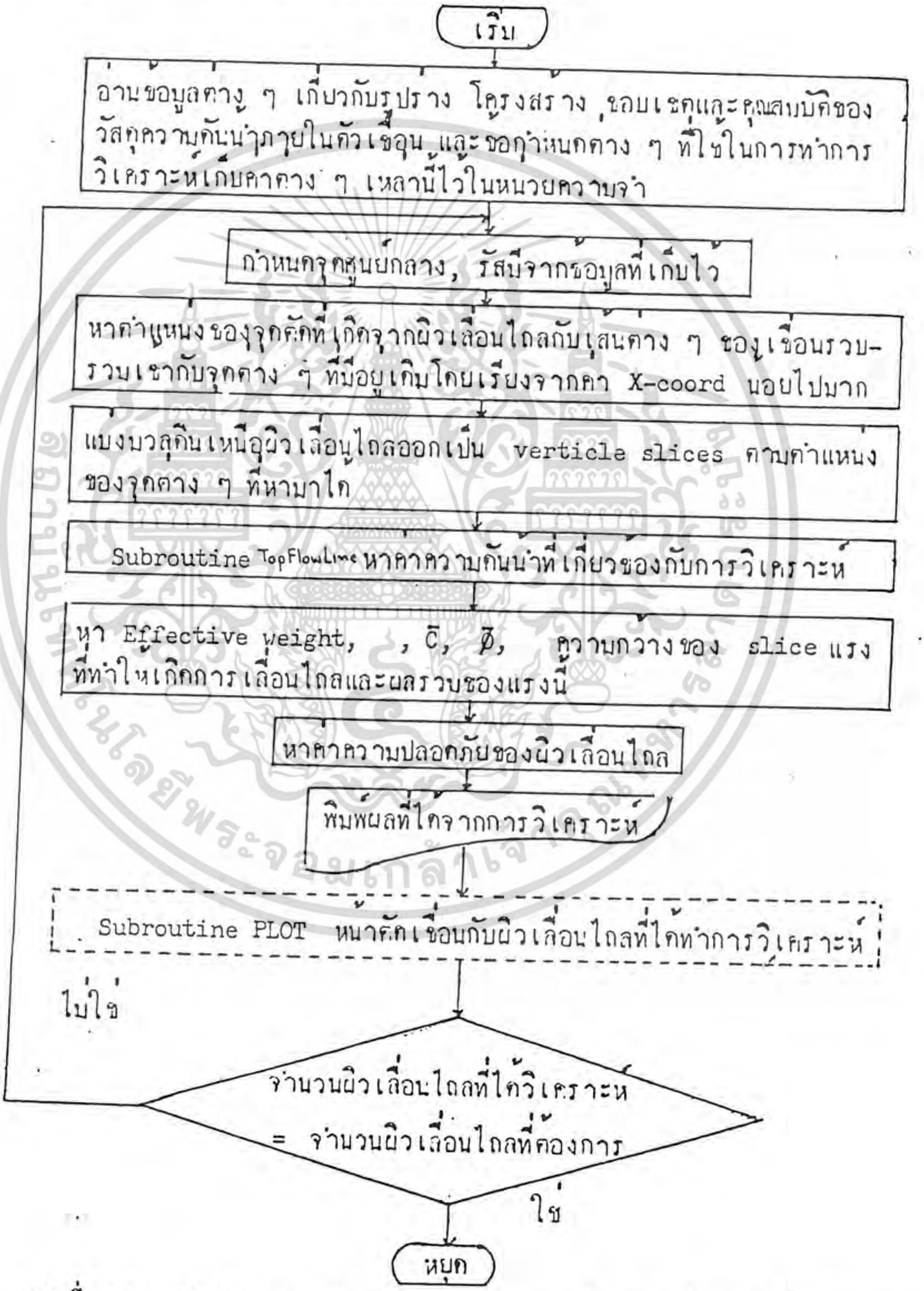


รูปที่ 10 แสดง Flow chart ของ Subroutine TopFlowLine

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 การทดสอบโปรแกรมกับเขื่อนตัวอย่าง

ภายหลังจากที่ได้โปรแกรมการวิเคราะห์โดยสมบูรณ์แล้ว (Flow chart แสดงไว้ในภาพที่ 11) ขั้นตอนต่อไปได้แก่การนำเอาโปรแกรมไปวิเคราะห์ทดสอบกับเขื่อนตัวอย่างที่มีผู้ทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีอื่นได้ผลการวิเคราะห์เรียบร้อยแล้ว เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพและความถูกต้องของ ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากโปรแกรมนี้ว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้เพียงใด และทำการเปรียบเทียบกับการวิเคราะห์แบบวิธีธรรมดา



ภาพที่ 11 แสดง Flow Chart ของโปรแกรมการวิเคราะห์ที่ได้จัดทำขึ้นมาใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การใช้โปรแกรมทำการวิจัย

การใช้โปรแกรมในการวิเคราะห์ความมั่นคงของความลาดเชื่อน มีขั้นตอนของการทำการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

3.2.1 หาความปลอดภัยที่น้อยที่สุดของผิวเลื่อนไถลต่าง ๆ ที่มีจุดใด ๆ

รูปร่างของผิวเลื่อนไถลที่ทำการวิเคราะห์ ถูกกำหนดขึ้นด้วยจุดเริ่มต้นของผิวเลื่อนไถล และจุดศูนย์กลางของผิวเลื่อนไถล โปรแกรมจะทำการคำนวณจนได้ค่าความปลอดภัยของผิวเลื่อนไถลนี้ โดยจะทำการคำนวณหาค่าที่น้อยที่สุดที่ทำให้เกิดค่าความปลอดภัยน้อยที่สุดด้วยเหมือนกัน จากนั้น จะทำการคำนวณค่าความปลอดภัยของดผิวเลื่อนไถลถัดไป ซึ่งได้จากการเปลี่ยนจุดศูนย์กลาง โดยจะทำการตีเป็น GRID LINE เพื่อความสะดวกในการป้อนข้อมูล และเปรียบเทียบกับผิวเลื่อนไถล อื่น ๆ โดยการกำหนดตำแหน่งของ COORDINATE ในแนวแกน X และ แกน Y ซึ่งในโปรมนี้จะกำหนดจุดศูนย์กลางของผิวเลื่อนไถล ได้ 25 จุด และแนวของผิวเลื่อนไถลได้ 10 แนวของผิวเลื่อนไถล

3.2.2 เปรียบเทียบค่าความปลอดภัยวิกฤติจาก Contour

ค่าความปลอดภัยวิกฤติของความลาดเขื่อนที่ทำการวิเคราะห์ได้แก่ค่าความปลอดภัยที่น้อยที่สุดจากการเปรียบเทียบ Contour ของค่าความปลอดภัยต่าง ๆ ที่มีจุดของผิวเลื่อนไถล ต่าง ๆ กัน ซึ่งในการออกแบบเขื่อนจะนำเอาค่าความปลอดภัยวิกฤตินี้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ค่าความปลอดภัยที่ยอมรับได้ (Allowable safety factor)ในสภาวะณ์ ต่างๆ

ในการสุ่มติดตำแหน่งของผิวเลื่อนไถล ควรเริ่มโดยให้ผิวเลื่อนไถลแรกผ่านใต้ฐานเขื่อน จากนั้นโปรแกรมจะเลื่อนจุดศูนย์กลางของผิวเลื่อนไถล ตามลำดับจนครบตามจำนวนที่ป้อนลงเก็บในแผ่น DISK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

สรุปผล

4.1 สรุปผลการวิเคราะห์

ในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำการวิเคราะห์หาค่าความมั่นคงของความลาดเขื่อนที่ใช้ทดสอบกับตัวอย่างของเขื่อน และวิธีการวิเคราะห์แบบธรรมดา ซึ่งปรากฏผลดังนี้

4.1.1 ผลของการวิเคราะห์ เขื่อนดินขนาดเล็กจากตัวอย่างในภาคผนวก ก.

จากการวิเคราะห์ความมั่นคงของความลาดท้ายเขื่อน ในกรณีที่ระดับน้ำเก็บกักเต็มเขื่อน ซึ่งวิเคราะห์ตามขั้นตอนที่ได้แสดงไว้ในหัวข้อที่ 3.2 วิเคราะห์สมมุติตำแหน่งจุดเริ่มต้นผิวเลื่อนไถล จำนวน 25 จุด ปรากฏว่าค่าความปลอดภัยที่น้อยที่สุดในแต่ละจุดเริ่มต้นของผิวเลื่อนไถล ได้แสดงในตารางที่ 1,2 และ 3 (สำหรับแต่ละค่าความลาดท้ายเขื่อน) ค่าความปลอดภัยของความลาดเขื่อนมีค่าเท่ากับ ซึ่งจะได้ค่าความปลอดภัยวิกฤติจะแบ่งออกเป็น 3 ชุด โดยการเปลี่ยนแปลงค่าความลาดท้ายเขื่อน แล้วเลือกเอาค่าความลาดท้ายเขื่อนที่มีค่า Safety factor น้อยที่สุด >= 1.20 ซึ่งจะทำให้เขื่อนมีความปลอดภัยมากพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลในตารางที่ 1 นี้ จะเป็นค่า Safety factor ของตัวเขื่อนชุดนี้

(X1,Y1) = (10,10)

(X2,Y2) = (20,20)

(X3,Y3) = (25,20)

(X4,Y4) = (40,10)

ซึ่งจะมีค่าความลาดเหนือเขื่อน เท่ากับ 1.00

ซึ่งจะมีค่าความลาดท้ายเขื่อน เท่ากับ -0.67

ตารางที่ 1

Item	Centre of Slide		Radial	F.S.
	X	Y		
1	30	38	23.68	1.84
2	30	40	27.12	1.97
3	30	42	32.56	4.92
4	32	38	26.31	1.40
5	32	40	28.19	1.58
6	32	42	26.59	2.27
7	32	44	29.50	1.71
8	32	46	29.43	2.93
9	34	40	25.93	1.59
10	34	42	27.27	1.98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

Item	Centre of Slide		Radial	F.S.
	X	Y		
11	34	44	30.13	1.51
12	34	46	31.51	1.80
13	34	48	32.91	2.21
14	36	42	28.10	1.84
15	36	44	29.40	1.94
16	36	46	30.23	4.11
17	36	48	33.58	2.04
18	36	50	34.45	3.10
19	38	44	30.79	1.63
20	38	46	31.57	2.91
21	38	48	32.87	4.20
22	38	50	34.70	6.89
23	40	46	33.52	1.70
24	40	48	34.26	3.06
25	40	50	34.54	47.69

ค่า SAFETY FACTOR เท่ากับ 1.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลในตารางที่ 2 นี้ จะเป็นค่า Safety factor ของตัวเขื่อนชุดนี้

(X1,Y1) = (10,10)

(X2,Y2) = (20,20)

(X3,Y3) = (25,20)

(X4,Y4) = (45,10)

ซึ่งจะมีค่าความลาดเหนือเขื่อน เท่ากับ 1.00

ซึ่งจะมีค่าความลาดท้ายเขื่อน เท่ากับ -0.50

ตารางที่ 2

Item	Centre of Slide		Radial	F.S.
	X	Y		
1	30	38	19.68	8.60
2	30	40	23.62	2.85
3	30	42	26.56	2.84
4	32	38	23.81	1.61
5	32	40	24.69	1.79
6	32	42	27.59	2.24
7	32	44	31.00	2.44
8	32	46	33.43	2.51
9	34	40	28.43	1.44
10	34	42	30.27	1.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Item	Centre of Slide		Radial	F.S.
	X	Y		
11	34	44	30.13	2.10
12	34	46	31.51	2.47
13	34	48	32.91	2.97
14	36	42	28.10	1.73
15	36	44	31.40	1.73
16	36	46	32.23	2.14
17	36	48	33.58	2.55
18	36	50	36.95	1.49
19	38	44	30.78	1.77
20	38	46	32.07	2.12
21	38	48	34.87	2.07
22	38	50	36.20	1.86
23	40	46	33.46	1.78
24	40	48	36.25	1.35
25	40	50	35.54	4.02

ค่า SAFETY FACTOR เท่ากับ 1.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลในตารางที่ 3 นี้ จะเป็นค่า Safety factor ของตัวเขื่อนชุดนี้

(X1,Y1) = (10,10)

(X2,Y2) = (20,20)

(X3,Y3) = (25,20)

(X4,Y4) = (50,10)

ซึ่งจะมีค่าความลาดเหนือเขื่อน เท่ากับ 1.00

ซึ่งจะมีค่าความลาดท้ายเขื่อน เท่ากับ -0.4

ตารางที่ 3

Item	Centre of Slide		Radial	F.S.
	X	Y		
1	30	38	13.51	2.34
2	30	40	18.30	2.39
3	30	42	21.09	2.71
4	32	38	23.92	3.07
5	32	40	25.84	3.34
6	32	42	17.63	1.74
7	32	44	19.91	1.93
8	32	46	22.20	2.11
9	34	40	24.98	2.31
10	34	42	25.84	2.61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Item	Centre of Slide		Radial	F.S.
	X	Y		
11	34	44	16.74	1.45
12	34	46	21.03	1.68
13	34	48	23.31	1.84
14	36	42	25.60	2.02
15	36	44	26.45	2.40
16	36	46	15.86	1.07
17	36	48	20.14	1.51
18	36	50	26.43	2.09
19	38	44	26.71	1.72
20	38	46	29.07	1.15
21	38	48	16.97	0.76
22	38	50	19.76	1.51
23	40	46	23.54	1.52
24	40	48	28.33	0.84
25	40	50	28.18	4.40

ค่า SAFETY FACTOR เท่ากับ 1.72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีธรรมดาในภาคผนวก ข.

จากการวิเคราะห์ความมั่นคงของความลาดท้ายเขื่อน ซึ่งจะพิจารณาที่ ความลาดท้ายเขื่อนมีค่า เท่ากับ -0.50 ซึ่งจะมี Safety factor เท่ากับ 1.14 ที่น้อยที่สุดอยู่ที่จุด (31,36) และรัศมีของวง Slide เท่ากับ 21.00 ซึ่งจะแสดงผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4

Item	Centre of Slide		Radial	F.S.
	X	Y		
1	31	30	22.50	1.34
2	31	33	21.25	1.45
3	31	36	21.00	1.14
4	31	39	23.50	1.50
5	31	41	30.00	2.75
6	34	30	22.00	2.18
7	34	33	24.50	1.51
8	34	36	24.50	1.39
9	34	39	25.00	1.42
10	34	41	25.00	1.21
11	37	30	25.00	2.56
12	37	33	26.00	1.63
13	37	36	26.00	1.50
14	37	39	24.00	1.80
15	37	41	26.50	1.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

Item	Centre of Slide		Radial	F.S.
	X	Y		
16	40	30	22.00	1.32
17	40	33	25.00	1.40
18	40	36	27.00	1.24
19	40	39	30.00	1.45
20	40	41	31.25	1.55
21	43	30	22.00	1.29
22	43	33	25.50	1.41
23	43	36	27.00	1.59
24	43	39	30.50	1.47
25	43	41	32.25	1.81

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 เปรียบเทียบผลการวิจัย

การเปรียบเทียบผลของการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ กับ การวิเคราะห์แบบธรรมดา จะได้ผลดังนี้

ก. ค่าความปลอดภัยวิกฤติและรูปร่างของผิวเลื่อนไถลวิกฤติ

ค่าความปลอดภัยของการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธี มีความแตกต่างกัน เท่ากับดังแสดงในตารางที่ 5 แต่ผิวเลื่อนไถลของทั้ง 2 วิธีนี้ มีรูปร่างแตกต่างกัน คือ

วิธีวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่จุด (43,40) รัศมี = 26.31

วิธีวิเคราะห์แบบธรรมดา ที่จุด (31,36) รัศมี = 27.00

ตารางที่ 5

	ค่าความปลอดภัย
วิธีวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์	1.40
วิธีวิเคราะห์แบบธรรมดา	1.14

ข. ค่าความปลอดภัยที่จุดเลื่อนไถลเดียวกัน

ในตารางที่ 2 กับ 4 ปรากฏว่าค่าความปลอดภัยที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งจะแสดงในตารางที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6

Item	Centre of Slide		Radial 1	F.S. 1	Radial 4	F.S. 4
	X	Y				
1	31	30	23.68	1.84	22.50	1.34
2	31	33	27.12	1.97	21.25	1.45
3	31	36	32.56	4.92	21.00	1.14
4	31	39	26.31	1.40	23.50	1.50
5	31	41	28.19	1.58	30.00	2.75
6	34	30	26.59	2.27	22.00	2.18
7	34	33	29.50	1.71	24.50	1.51
8	34	36	29.43	2.93	24.50	1.39
9	34	39	25.93	1.59	25.00	1.42
10	34	41	27.27	1.98	25.00	1.21
11	37	30	30.13	1.51	25.00	2.56
12	37	33	31.51	1.80	26.00	1.63
13	37	36	32.91	2.21	26.00	1.50
14	37	39	28.10	1.84	24.00	1.80
15	37	41	29.40	1.94	26.50	1.34
16	40	30	30.23	4.11	22.00	1.32
17	40	33	33.58	2.04	25.00	1.40
18	40	36	34.45	3.10	27.00	1.24
19	40	39	30.79	1.63	30.00	1.45
20	40	41	31.57	2.91	31.25	1.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

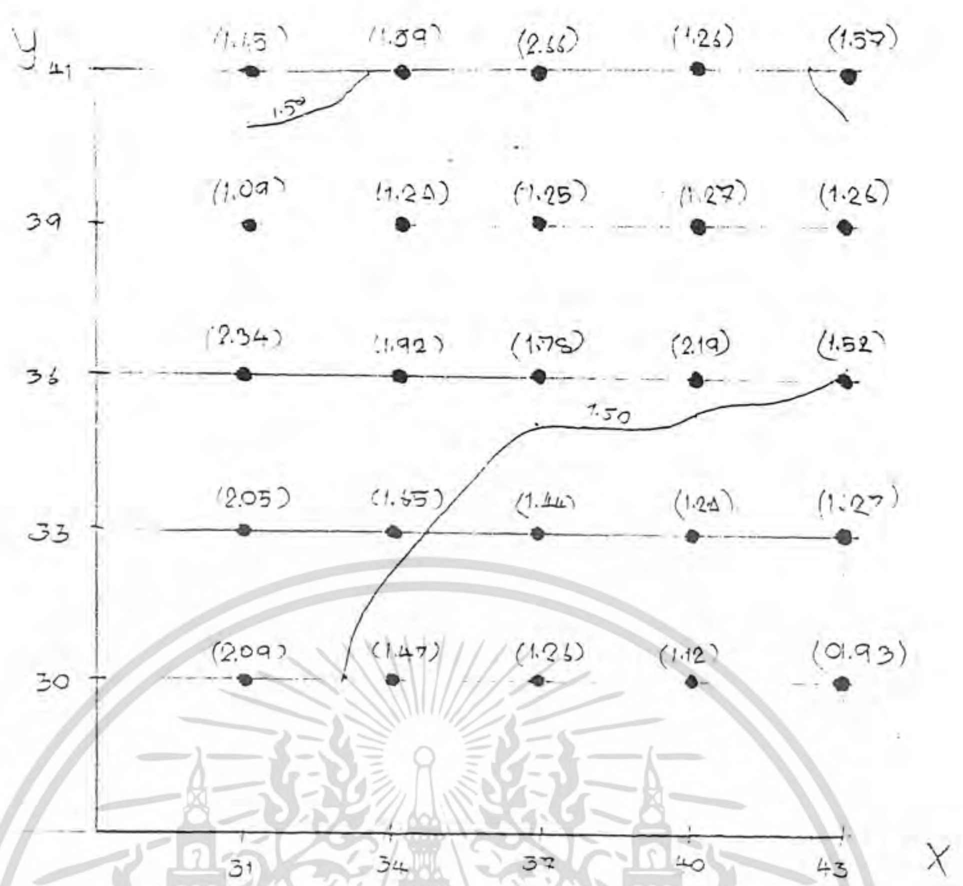
Item	Centre of Slide		Radial 1	F.S. 1	Radial 4	F.S. 4
	X	Y				
21	43	30	32.87	4.20	22.00	1.29
22	43	33	34.70	6.89	25.50	1.41
23	43	36	33.52	1.70	27.00	1.59
24	43	39	34.26	3.06	30.50	1.47
25	43	41	34.54	47.69	32.25	1.81

ค. ภาพ Contour ของค่าความปลอดภัย

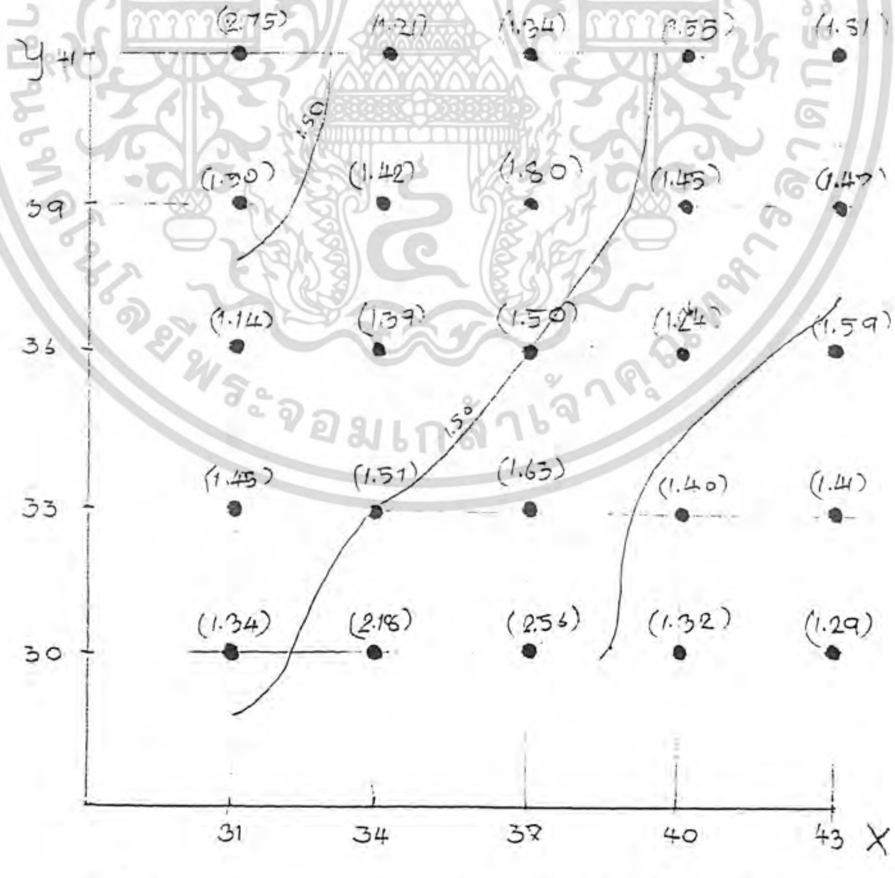
พิจารณาจากภาพที่ 13 และ 14 ค่าของ Contour จะใกล้เคียงกัน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 แสดง Contour ของการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 13 แสดง Contour ของการวิเคราะห์ด้วยวิธีธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ข้อแนะนำของส่วนโปรแกรม

ในการวิเคราะห์ความมั่นคงของความลาดเขื่อนโดยประยุกต์วิธีของ Bishop ใช้กับคอมพิวเตอร์นี้ สามารถสรุปได้ดังนี้

1.) การวิเคราะห์ใช้โปรแรมที่ดัดแปลงมาจากโปรแกรมของ Bowles (1974)ใช้เกณฑ์การวิเคราะห์ตาม Bishop method (Simplified Bishop method)ซึ่งเป็นวิธีนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย และมีความถูกต้องสูงพอสมควร ซึ่งในการนำมาประยุกต์ใช้กับคอมพิวเตอร์จะช่วยร่นระยะเวลาและแรงงานที่ใช้ในการวิเคราะห์ลงได้อย่างมากและผลของการคำนวณจะมีความถูกต้องแน่นอนกว่า การวิเคราะห์แบบธรรมดา โปรแกรมที่จัดขึ้นใหม่นี้ได้ดัดแปลงแก้ไขบางขั้นตอนของการวิเคราะห์ และเพิ่มเติมขั้นตอนการพิจารณาความดันน้ำภายในตัวเขื่อน ซึ่งนอกจากจะเป็นผลทำให้โปรแกรมมีความถูกต้องตามวิธีวิเคราะห์ของ Bishop method กว่าเดิม ทั้งนี้เนื่องจากการเอาความดันน้ำที่ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงมาใช้ในการวิเคราะห์ แทนที่จะได้จากการประมาณขึ้นจากผลการทดสอบตัวอย่างในห้องทดลอง

2.) ค่าความดันน้ำภายในตัวเขื่อนที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ตามความมั่นคงของความลาดเขื่อนในขณะสภาวะต่าง ๆ นั้น ได้จากโปรแกรมย่อย (PROCEDURE TopFlowLine) โดยพิจารณาข้อมูลความดันน้ำต่าง ๆ ภายในตัวเขื่อน ซึ่งอาจหาได้จากวิธีการวิเคราะห์ของ Flow-net ที่แสดงการไหลซึมผ่านของน้ำในตัวเขื่อนในขณะนั้น ข้อมูลต่าง ๆ จะถูกจัดอยู่ในเส้นแสดงค่าความดันน้ำเท่ากัน

3.) โปรแกรมถูกจัดให้สามารถใช้ได้กับ Personal computer ซึ่งโปรแกรมนี้ใช้หน่วยความจำทั้งหมดประมาณ 437 K-Byte เวลาในการคอมไพล์คำสั่งทั้งหมดประมาณ 30 วินาที และ เวลาที่ใช้ในการทำงานในการวิเคราะห์ประมาณ 10 นาที

ค่าความปลอดภัย (F.S) ตามสมการ Simplified Bishop methed ซึ่งได้นำเอาวิธีแก้สมการแบบ Newton-Method มาใช้วิเคราะห์หาค่าโดยการกำหนดใช้ค่า F.S. ที่ได้มีความคาดเคลื่อนประมาณไม่เกิน 0.01

4.) ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากโปรแกรม ซึ่งแสดงในภาคผนวก ก และภาพผนวก ข.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. ทวีศักดิ์ มหาสันทนะ. 2519 <u>การวิเคราะห์ความมั่นคงปลอดภัยของตัวเขื่อนศิริกิติ์</u> กรุงเทพฯ
2. วัฒนา ธรรมมงคล, วินิต ช่อวิเชียร 2532 <u>ปฐพีกลศาสตร์</u> กรุงเทพฯ
3. มณเฑียร กังศศิเทียม 2529 <u>กลศาสตร์ของดินด้านวิศวกรรม</u> กรุงเทพฯ
4. Bishop, Alan W. 1955 The Use of the Slip Circle in the Stability Analysis of Earth Slipes. <u>Geotech</u>
5. Bishop, Alan W. and Norbert Morgenstern. 1960 Stability Co-effecients for Earth Slopes. <u>Geotech</u>
6. Bowles, Joseph E. 1974 <u>Amalytical and Computer Method in Foundation Engineering.</u> Tokyo
7. Chirapuntu, Suphon. 1975 <u>The Role of Fill Strength in the Stability of Embankments on Soft Clay Foundation.</u>
8. Sherard, James L.; Richard J. Woodward; Stanley F. Gizinski; and Williem A. Clevenger. 1963 <u>Earth and Earth Rock Dams.</u> New York

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

รายละเอียดอย่างคร่าว ๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะเป็น UNIT ของตัวโปรแกรม DESIGN SLOPE STABILITY

OPEN-FILE : จะเป็น unit ของโปรแกรม เพื่อที่จะให้ main โปรแกรมนำเอา Procedure ที่อยู่ใน unit นี้มาใช้งานได้ทุก ๆ unit ซึ่งจะทำให้ไม่ต้องเสียเวลาในการคอมไพล์ ซึ่งจะทำหน้าที่กำหนดตัวแปร ตำแหน่งของ Co-ordinate ของตัวเขื่อน, คุณสมบัติของดินที่ใช้ในการสร้างเขื่อน ตำแหน่งของรัศมี พร้อมทำการเปิดไฟล์เพื่อเก็บ Data ให้ในแผ่น Disk ซึ่งหน้าที่หลักของ OPEN FILE จะทำ

- เปิดไฟล์ใหม่เพื่อบันทึกข้อมูลเพื่อที่จะทำการ Design
- เปิดไฟล์ข้อมูลเก่าที่มีอยู่แล้ว Load เข้า Memory ของเครื่อง
- สามารถลบ เพิ่ม แก้ไข รวมทั้งการแสดงผลของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

GRAPH 5 : จะทำหน้าที่เกี่ยวกับการแสดงกราฟของตัวเขื่อนออกทางจอภาพ ซึ่งจะนำเอาข้อมูลจาก UNIT OPEN FILE มาแสดง

CONTOUR 5 : ทำหน้าที่หาระดับของค่า Safety factor ของแต่ละลักษณะของตัวเขื่อน เพื่อที่จะหาค่า Safety factor ที่น้อยที่สุดสำหรับ Slope ทางด้านท้ายเขื่อนรูปหนึ่ง

TOP FLOW LINE: ทำหน้าที่หาระดับแสดงแรงดันน้ำที่ไหลภายในตัวเขื่อน เพื่อจะนำส่วนนี้เข้าไปคำนวณด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FUNCTION **ที่ใช้ใน** main Program

DIS (T1,T2,V1,V2): ทำหน้าที่หาระยะทางระหว่างจุด 2 จุด

Degree I(S) : ทำหน้าที่หาค่า : ของแนว Slice ของชิ้นส่วนที่แบ่ง ซึ่งจะทำมุมกับระนาบ

Top Flow Line : หาค่าของระดับน้ำที่ไหลผ่านตัวเขื่อน

Clr : หาค่า Y เมื่อทราบค่า x ของแนว Sliding Failerc

Lin : หาค่า Y เมื่อทราบแนว Slope ของเขื่อน

Procedure **ที่ใช้ใน** main Program

Line : เพื่อทำหน้าที่หาค่า Slope ทั้งด้านหน้า และท้ายเขื่อน

Circle : เพื่อทำหน้าที่หาค่า Radial ของตำแหน่งต่าง ๆ

Cutting Point : เพื่อทำหน้าที่หาค่า Co-ordinate ของจุดที่แนว Slide ตัดตัวเขื่อน เพื่อที่จะนำไปเป็นค่าเริ่มแรก และค่าสุดท้ายใน การคำนวณ

Swap Point : เพื่อทำหน้าที่ ทำการสลับค่าของจุด Co-ordinate ที่ใช้จาก Procedure Cutting Point โดยจะสลับค่ามากเป็นค่าน้อย

Strip Point : เพื่อทำหน้าที่แบ่งช่วงในการคำนวณออกเป็นส่วน ๆ ซึ่งในโปรแกรมนี้จะแบ่งได้น้อยที่สุด 1 ส่วน และมากที่สุด 4 ส่วน แล้วจะทำการคำนวณส่วนแรกจนถึงส่วนสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculatel : เพื่อทำหน้าที่หาค่า Safety factor

Unit Show-gharph: เป็นการแสดงรูปกราฟของคุณสมบัติของตัวเขื่อน

Unit Contour : เป็นการแสดงรูป contour ของค่า safety facter ที่คำนวณจากตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างในการคำนวณของโปรแกรม DESIGN SLOPE STABILITY

เมื่อทำการ RUN โปรแกรม DESIGN SLOPE STABILITY โดยเราจะพิมพ์ชื่อ FILE ดังนี้

A:\SLOPE

จะแสดง MAIN MENU ซึ่งมีทางเลือกอยู่ 8 ทางเลือก ดังแสดงในภาพที่ 14 นี้

```
MAIN MENU

1. OPEN NEW FILE
2. OPEN OLD FILE
3. APPEND DATA
4. EDIT DATA
5. DELETE DATA
6. OUTPUT DATA
7. PRINT DATA
8. CALCULATE PROGRAM

CHOOSE (1-8) :
```

ภาพที่ 14 MAIN MENU

ทางเลือกที่ 1 เป็นการเปิด FILE ใหม่ เพื่อให้ในการเก็บบันทึกข้อมูล ซึ่งจะเป็นการเก็บข้อมูลลงในแผ่น DISK เพื่อจะนำข้อมูลเข้าไปประมวลผลการคำนวณ เพื่อหาค่า SAFETY FACTOR ของตัวเขื่อน

ทางเลือกที่ 2 เป็นการนำเอา FLIE ข้อมูลเก่าที่เคยเก็บไว้ในแผ่น DISK เพื่อที่จะทำการแก้ไข เพิ่มเติมหรือลบข้อมูลบางส่วนออก เพื่อที่จะนำไปประมวลผลการคำนวณต่อไปเพื่อหาค่า SAFETY FACTOR

ทางเลือกที่ 3 เป็นการเพิ่มเติมข้อมูลต่าง ๆ ในแผ่น DISK เพื่อใช้ในการประมวลผลข้อมูล และบันทึกข้อมูลเก็บไว้ในแผ่น DISK

ทางเลือกที่ 4 เป็นการแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ในแผ่น DISK เพื่อใช้ในการประมวลผลข้อมูล และบันทึกข้อมูลเก็บไว้ในแผ่น DISK

ทางเลือกที่ 5 เป็นการลบข้อมูลต่าง ๆ ในแผ่น DISK เพื่อใช้ในการประมวลผลข้อมูล และบันทึกข้อมูลเก็บไว้ในแผ่น DISK

ทางเลือกที่ 6 เป็นการแสดงผลข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผล โดยการแสดงทางจอภาพ เพื่อเป็นการตรวจเช็คความถูกต้องของข้อมูลก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางเลือกที่ 7 เป็นการแสดงผลข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผล โดยการแสดงทาง PRINTER

ทางเลือกที่ 8 เป็นการประมวลผลการคำนวณของตัวโปรแกรม DESIGN SLPOE STABILITY ซึ่งรวมทั้ง ผล และ กราฟ

รายละเอียดของ MAIN MENU ของทางเลือกที่ 1

เมื่อเลือกทางเลือกที่ 1 จะแสดง MENU ดังภาพที่ 15 นี้

```
                INPUT DATA OF DAM

             1. INPUT COORDINATE DATA
             2. INPUT CHARACTER DATA
             3. INPUT CENTER OF SLIDE
             4. QUIT

                   CHOOSE (1-4) :
```

ภาพที่ 15 แสดง MENU ของทางเลือกที่ 1

ซึ่งจะมีทางเลือกอยู่ 4 ทางเลือก ดังนี้

ทางเลือกที่ 1 INPUT COORDINATE DATA เป็นการป้อนข้อมูลที่เป็นคู่ลำดับของตัวเขื่อน ดังภาพที่ 16 นี้

```
        ENTER DATA OF DAM : File <B:DATA1.DAT>

 Item   X1   Y1   X2   Y2   X3   Y3   X4   Y4
  1     10   10   20   20   25   20   40   10
```

ภาพที่ 16 แสดง INPUT COORDINATE DATA

ซึ่งจะอธิบาย ดังนี้

Item เป็นชุดของ COORDINATE ของตัวเขื่อน 1 ชุด

X1 และ Y1 เป็นคู่ลำดับ (10,10)

X2 และ Y2 เป็นคู่ลำดับ (20,20)

X3 และ Y3 เป็นคู่ลำดับ (25,20)

X4 และ Y4 เป็นคู่ลำดับ (45,10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามไม่ให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางเลือกที่ 2 INPUT CHARACTER DATA เป็นการป้อนข้อมูลที่เป็นคุณสมบัติของตัวเขื่อน ดังภาพที่ 17 นี้

SHOW DATA OF DAM : File <A:DATA5.DAT>

COHESIVE SOIL OF DAM	=	800.00	Kg/M^2
INTERNAL FRICTION ANGLE OF DAM	=	17.00	Degree
INTERNAL FRICTION ANGLE OF FILTER	=	32.00	Degree
UNIT WEIGHT OF DAM	=	1600.00	Kg/M^3
UNIT WEIGHT OF FILTER	=	1700.00	Kg/M^3
UNIT WEIGHT OF RESIDUCE	=	1800.00	Kg/M^3
LEVEL WATER	=	8.00	M
PRECENT HIGH FILTER	=	0.40	%
WIDE OF SLIDE	=	0.50	M

ภาพที่ 17 แสดง INPUT CHARACTER DATA

อธิบายได้ดังนี้

ค่าความเชื่อมแน่นของดินของตัวเขื่อน	=	800.00	กก./ตร.ม.
ค่ามุมเสียดทานภายในของตัวเขื่อน	=	17.00	องศา
ค่ามุมเสียดทานภายในของตัวกรอง	=	35.00	องศา
ค่าหน่วยน้ำหนักดินของตัวเขื่อน	=	1600.00	กก./ลบ.ม.
ค่าหน่วยน้ำหนักดินของตัวกรองเขื่อน	=	1700.00	กก./ลบ.ม.
ค่าหน่วยน้ำหนักดินของดินเดิม	=	1800.00	กก./ลบ.ม.
ค่าความสูงของระดับน้ำด้านหน้าเขื่อน	=	8.00	ม.
ค่าเปอร์เซ็นความสูงของตัวกรอง	=	0.40	ม.
ค่าความกว้างของช่องในการคำนวณ	=	0.50	ม.

ทางเลือกที่ 3 INPUT CENTRE POINT DATA เป็นการป้อนจุดศูนย์กลางของวง SLIDE ตัวเขื่อน ดังภาพที่ 18 นี้

ENTER SLIDE CENTER DATA : File <B:DATA1.RAD>

ITEM	H	K
1	31	30

ภาพที่ 18 แสดง จุดศูนย์กลางของวง SLIDE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Item เป็นชุดของจุดศูนย์กลางของวง SLIDE ของตัวเชื่อม 1 ชุด

H และ K เป็นคู่ลำดับของจุดศูนย์กลางของวง SLIDE

ทางเลือกที่ 4 เป็นการออกจาก MENU และจะกลับไปที่ MAIN MENU

รายละเอียดของ MAIN MENU ของทางเลือกที่ 2

เมื่อเลือกทางเลือกที่ 2 จะแสดง MENU ดังภาพที่ 19 นี้

```
MENU

1.OUTPUT  COORDINATE DATA
2.OUTPUT  CHARACTER DATA
3.OUTPUT  CENTRE  POINT DATA
4.EXIT  SUBMENU

CHOOSE  (1-4)  please :
```

ภาพที่ 19 แสดง MENU ของทางเลือกที่ 2

ซึ่งจะมีทางเลือกอยู่ 4 ทางเลือก ดังนี้

ทางเลือกที่ 1 OUTPUT COORDINATE DATA เป็นการแสดงข้อมูลที่เป็นคู่ลำดับของตัวเชื่อม ดังภาพที่ 20 นี้

SHOW OUTPUT DATA <A:DATA5.DAT>

MENU

IteOm	X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3	X4	Y4
1	10	10	20	20	25	20	35	10
2	10	10	20	20	25	20	38	10

ภาพที่ 20 แสดง OUTPUT COORDINATE DATA

ซึ่งจะอธิบาย ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Item เป็นชุดของ COORDINATE ของตัวเขื่อน 1 ชุด

X1 และ Y1 เป็นคู่ลำดับ (10,10)

X2 และ Y2 เป็นคู่ลำดับ (20,20)

X3 และ Y3 เป็นคู่ลำดับ (25,20)

X4 และ Y4 เป็นคู่ลำดับ (45,10)

ทางเลือกที่ 2 OUTPUT CHARACTER DATA เป็นการแสดงข้อมูลที่เป็นคุณสมบัติของตัวเขื่อน ดังภาพที่ 21 นี้

```
              SHOW  DATA  OF  DAM : FILE <A:DATA5.CHR>

COHESIVE  SOIL  OF  DAM                          =    800.00     Kg/M^2
INTERNAL  ANGLE  FRICTION  OF  DAM               =     17.00     Degree
INTERNAL  ANGLE  FRICTION  OF  FILTER            =     32.00     Degree
UNIT  WEIGHT  OF  DAM                            =   1600.00     Kg/M^3
UNIT  WEIGHT  OF  FILTER                         =   1700.00     Kg/M^3
UNIT  WEIGHT  OF  RESIDUCE                       =   1800.00     Kg/M^3
LEVEL  WATERV                                    =      8.00     M
PRECENT  HIGH  FILTER                            =      0.40     %
WIDE  OF  SLIDE                                  =      0.50     M
```

ภาพที่ 21 แสดง OUTPUT CHARACTER DATA

อธิบายได้ดังนี้

ค่าความเชื่อมแน่นของดินของตัวเขื่อน	=	800.00	กก./ตร.ม.
ค่ามุมเสียดทานภายในของตัวเขื่อน	=	17.00	องศา
ค่ามุมเสียดทานภายในของตัวกรอง	=	35.00	องศา
ค่าหน่วยน้ำหนักดินของตัวเขื่อน	=	1600.00	กก./ลบ.ม.
ค่าหน่วยน้ำหนักดินของตัวกรองเขื่อน	=	1700.00	กก./ลบ.ม.
ค่าหน่วยน้ำหนักดินของดินเดิม	=	1800.00	กก./ลบ.ม.
ค่าความสูงของระดับน้ำด้านหน้าเขื่อน	=	8.00	ม.
ค่าเปอร์เซ็นความสูงของตัวกรอง	=	0.40	ม.
ค่าความกว้างของช่องในการคำนวณ	=	0.50	ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางเลือกที่ 3 OUTPUT CENTRE POINT DATA เป็นการแสดงจุดศูนย์กลางของวง SLIDE ตัวเชื่อน ดังภาพที่ 22 นี้

SHOW OUTPUT DATA <A:DATA5.RAD>

ITEM	H	K
1	30	38
2	30	40
3	30	42
4	32	38
5	32	40
6	32	42
7	32	44
8	32	46
9	34	40
10	34	42
11	34	44
12	34	46
13	34	48
14	36	42
15	36	44
16	36	46
17	36	48
18	36	50
19	38	44
20	38	46

: PRESS ENTER ONLY :

ภาพที่ 22 แสดง จุดศูนย์กลางของวง SLIDE

Item เป็นชุดของจุดศูนย์กลางของวง SLIDE ของตัวเชื่อน 1 ชุด

H และ K เป็นคู่ลำดับของจุดศูนย์กลางของวง SLIDE

ทางเลือกที่ 4 เป็นการออกจาก MENU และจะกลับไปที่ MAIN MENU

รายละเอียดของ MAIN MENU ของทางเลือกที่ 3

เมื่อเลือกทางเลือกที่ 3 จะแสดง MENU ดังภาพที่ 23 นี้

เอกสารนี้เป็นของสถาบันฯ ไว้สำหรับการให้บริการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
APPEND DATA OF DAM

1. APPEND COORDINATE DATA
2. APPEND CENTRE OF SLIDE
3. QUIT

CHOOSE (1-3) :
```

ภาพที่ 23 แสดง MENU ของทางเลือกที่ 3

ซึ่งจะมีทางเลือกอยู่ 3 ทางเลือก อธิบายดังนี้

ทางเลือกที่ 1 เป็นการเพิ่มชุดของค่า COORDINATE ของตัวเขื่อนอีก 1 ชุด

ทางเลือกที่ 2 เป็นการเพิ่มชุดของค่า จุดศูนย์กลางของวง SLIDE ของตัวเขื่อนอีก 1 ชุด

ทางเลือกที่ 3 เป็นการออกจาก MENU และจะกลับไปที่ MAIN MENU

รายละเอียดของ MAIN MENU ของทางเลือกที่ 4

เมื่อเลือกทางเลือกที่ 4 จะแสดง MENU ดังภาพที่ 24 นี้

```
EDIT DATA OF DAM

1. EDIT COORDINATE DATA
2. EDIT CHARACTER DATA
3. EDIT CENTRE OF SLIDE
4. QUIT

CHOOSE (1-4) :
```

ภาพที่ 24 แสดง MENU ของทางเลือกที่ 4

ซึ่งจะมีทางเลือกอยู่ 4 ทางเลือก อธิบายดังนี้

ทางเลือกที่ 1 เป็นการแก้ไขข้อมูลของค่า COORDINATE ของตัวเขื่อน

ทางเลือกที่ 2 เป็นการแก้ไขข้อมูลของค่า คุณสมบัติของตัวเขื่อน

ทางเลือกที่ 3 เป็นการแก้ไขข้อมูลของค่า จุดศูนย์กลางของวง SLIDE ของตัวเขื่อน

ทางเลือกที่ 4 เป็นการออกจาก MENU และจะกลับไปที่ MAIN MENU

รายละเอียดของ MAIN MENU ของทางเลือกที่ 5

เมื่อเลือกทางเลือกที่ 5 จะแสดง MENU ดังภาพที่ 25 นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
DELETE DATA OF DAM

1. DELETE COORDINATE DATA
2. DELETE CENTRE OF SLIDE
3. QUIT

CHOOSE (1-3) :
```

ภาพที่ 25 แสดง MENU ของทางเลือกที่ 5

ซึ่งจะมีทางเลือกอยู่ 3 ทางเลือก อธิบายดังนี้

ทางเลือกที่ 1 เป็นการลบข้อมูลของค่า COORDINATE ของตัวเขื่อน 1 ชุด

ทางเลือกที่ 2 เป็นการลบข้อมูลของค่า จุดศูนย์กลางของวง SLIDE ของตัวเขื่อน 1 ชุด

ทางเลือกที่ 3 เป็นการออกจาก MENU และจะกลับไปที่ MAIN MENU

รายละเอียดของ MAIN MENU ของทางเลือกที่ 6

เมื่อเลือกทางเลือกที่ 6 จะแสดง MENU ดังภาพที่ 26 นี้

```
MENU

1.OUTPUT COORDINATE DATA
2.OUTPUT CHARACTER DATA
3.OUTPUT CENTRE POINT DATA
4.EXIT SUBMENU

CHOOSE (1-4) please :
```

ภาพที่ 26 แสดง MENU ของทางเลือกที่ 6

ซึ่งจะมีทางเลือกอยู่ 4 ทางเลือก อธิบายดังนี้

ทางเลือกที่ 1 เป็นการแสดงข้อมูลของค่า COORDINATE ของตัวเขื่อนทางจอภาพ

ทางเลือกที่ 2 เป็นการแสดงข้อมูลของค่า คุณสมบัติของตัวเขื่อนทางจอภาพ

ทางเลือกที่ 3 เป็นการแสดงข้อมูลของค่า จุดศูนย์กลางของวง SLIDE ของตัวเขื่อนทางจอภาพ

ทางเลือกที่ 4 เป็นการออกจาก MENU และจะกลับไปที่ MAIN MENU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของ MAIN MENU ของทางเลือกที่ 7

เมื่อเลือกทางเลือกที่ 7 จะแสดง MENU ดังภาพที่ 27 นี้

```
PRINT DATA OF DAM

1. PRINT COORDINATE DATA
2. PRINT CHARACTER DATA
3. PRINT CENTRE OF SLIDE
4. QUIT

CHOOSE (1-4) :
```

ภาพที่ 27 แสดง MENU ของทางเลือกที่ 7

ซึ่งจะมีทางเลือกอยู่ 4 ทางเลือก อธิบายดังนี้

ทางเลือกที่ 1 เป็นการแสดงข้อมูลของค่า COORDINATE ของตัวเขื่อนทาง PRINTER

ทางเลือกที่ 2 เป็นการแสดงข้อมูลของค่า คุณสมบัติของตัวเขื่อนทาง PRINTER

ทางเลือกที่ 3 เป็นการแสดงข้อมูลของค่า จุดศูนย์กลางของวง SLIDE ของตัวเขื่อนทาง PRINTER

ทางเลือกที่ 4 เป็นการออกจาก MENU และจะกลับไปที่ MAIN MENU

รายละเอียดของ MAIN MENU ของทางเลือกที่ 8

เมื่อเลือกทางเลือกที่ 8 จะเป็นการประมวลผลข้อมูลของโปรแกรม DESIGN SLOPE STABILITY ซึ่งจะมีทางเลือกอีก โดยจะแสดงดังภาพที่ 28 นี้

```
MENU

1.CALCULATE
2.RESULT
3.PRINT
4.GRAPH

Choose (1 - 4) :
```

ภาพที่ 28 แสดง ทางเลือกของ MAIN MENU ที่ 8

ทางเลือกที่ 1 เป็นการประมวลผลข้อมูลของโปรแกรมนี้

ทางเลือกที่ 2 เป็นการแสดงผลของการคำนวณของโปรแกรมนี้

ทางเลือกที่ 3 เป็นการแสดงกราฟของโปรแกรมนี้

ทางเลือกที่ 4 เป็นการสิ้นสุดของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเลือกทางเลือกที่ 1 เมื่อตัวโปรแกรมทำการประมวลผลข้อมูลจะผลตามนี้ โดยจะแสดงค่า SLOPE ของตัวเขื่อนดังภาพที่ 29 นี้

```
*** DATA OF DAM ***

Slope[1,1] =    1.00        Slope[1,2] =   -1.00
Slope[2,1] =    1.00        Slope[2,2] =   -0.67
```

ภาพที่ 29 แสดง SLOPE ด้านหน้าและท้ายเขื่อน

Slope[X,Y] = 1.00 หมายความว่า เป็นค่าความชันของเขื่อนซึ่ง
ค่า X เป็นค่า ของชุด COORDINATE ของเขื่อนชุดนั้น ๆ
ค่า Y เป็นค่า แสดงทางด้านเหนือและท้ายเขื่อน โดย
ค่า Y = 1 คือค่า Slope ทางด้านเหนือเขื่อน
ค่า Y = 2 คือค่า Slope ทางด้านท้ายเขื่อน

เช่น

Slope[1,1] = 1.00 หมายความว่า ค่า Slope ของข้อมูลของตัวเขื่อนชุดที่ 1 เป็นค่า Slope ทางด้านเหนือเขื่อน

Slope[1,2] = -0.50 หมายความว่า ค่า Slope ของข้อมูลของตัวเขื่อนชุดที่ 1 เป็นค่า Slope ทางด้านท้ายเขื่อน

จะแสดงค่าของรัศมีที่ยาวน้อยที่สุดของแต่ละวง SLIDE นั้น ๆ ดังภาพที่ 30 นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
*** DATA  OF CIRCLE ***

Radial Of Circle  ( R Min [1,1] )  :  18.68
Radial Of Circle  ( R Min [1,2] )  :  20.52
Radial Of Circle  ( R Min [1,3] )  :  22.56
Radial Of Circle  ( R Min [1,4] )  :  19.31
Radial Of Circle  ( R Min [1,5] )  :  21.19
Radial Of Circle  ( R Min [1,6] )  :  23.09
Radial Of Circle  ( R Min [1,7] )  :  25.00
Radial Of Circle  ( R Min [1,8] )  :  26.93
Radial Of Circle  ( R Min [1,9] )  :  21.93
Radial Of Circle  ( R Min [1,10] ) :  23.77
Radial Of Circle  ( R Min [1,11] ) :  25.63
Radial Of Circle  ( R Min [1,12] ) :  27.51
Radial Of Circle  ( R Min [1,13] ) :  29.41
Radial Of Circle  ( R Min [1,14] ) :  24.60
Radial Of Circle  ( R Min [1,15] ) :  26.40
Radial Of Circle  ( R Min [1,16] ) :  28.23
Radial Of Circle  ( R Min [1,17] ) :  30.08
Radial Of Circle  ( R Min [1,18] ) :  31.95
Radial Of Circle  ( R Min [1,19] ) :  27.29
Radial Of Circle  ( R Min [1,20] ) :  29.07
Radial Of Circle  ( R Min [1,21] ) :  30.87
```

ภาพที่ 30 แสดง ค่ารัศมีที่ยาวน้อยที่สุด

Radial Of Circle (R Min [X,Y]) : 11.68 หมายความว่า ค่าของรัศมีที่ยาวน้อยที่สุดที่สัมผัสกับตัวเขื่อน โดยจะบ่งถึงค่าของ

X คือ ค่าของชุด ของ CENTRE ของวง SLIDE ของตัวเขื่อน

Y คือ ค่าของจุดศูนย์กลาง ของวง SLIDE ของชุด X นี้

เช่น

Radial Of Circle (R Min [1,1]) : 11.68 หมายความว่า ค่ารัศมีที่ยาวน้อยที่สุดที่สัมผัสกับตัวเขื่อนของ CENTRE ของวง SLIDE ชุดที่ 1 และ เป็นจุดศูนย์กลางที่ 1 มีค่าเท่ากับ 11.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของการประมวลผลการคำนวณของแต่ละรอบ เพื่อที่จะหาค่า SAFETY FACTOR ของวง SLIDE ซึ่งแสดงดังภาพที่ 31 นี้

```
*** POINT FOR FLOW LINE ***

Level[1,1] =   [illegible]   Level[1,2] =   16.90
Level[2,1] =   28.03   Level[2,2] =   11.03
Level[3,1] =   39.74   Level[3,2] =   35.41

*** CENTRE OF SLIDE ***

H[1] =   30        K[1] =   38
      Radial =   25.68

START AND END POINT TO CALCULATE FOR STRIP OF SOIL

  OnePhase[1] =   17.74     OnePhase[2] =   20.00
  TwoPhase[1] =   20.00     TwoPhase[2] =   25.00
ThreePhase[1] =   25.30   ThreePhase[2] =   33.57
 FourPhase[1] =    0.00    FourPhase[2] =    0.00

Item =   1   Find safety factor centre of slide =   1
        SA =      1.34         SSA =      [illegible]
       SS1 =    [illegible]    SS2 =      [illegible]
      TSS1 =  [illegible]     TSS2 =    [illegible]
                FM1 = 1.34
                 Fm = [illegible]
```

ภาพที่ 31 แสดงผลการคำนวณแต่ละรอบ เพื่อหาค่า SAFETY FACTOR

โดยมีรายละเอียดดังนี้

CENTRE OF SLIDE เป็นจุดศูนย์กลางของวง SLIDE โดยแสดงค่า H , K และ รัศมีของวง SLIDE

PROCESS START STRIP OF SOIL เป็นขั้นตอนในการคำนวณหาค่า SAFETY FACTOR โดยจะแบ่งส่วนต่าง ๆ ออกดังนี้

OnePhase[1] คือ จุดเริ่มต้นของ STRIP ส่วนที่ 1

OnePhase[2] คือ จุดสุดท้ายของ STRIP ส่วนที่ 1

TwoPhase[1] คือ จุดเริ่มต้นของ STRIP ส่วนที่ 2

TwoPhase[2] คือ จุดสุดท้ายของ STRIP ส่วนที่ 2

ThreePhase[1] คือ จุดเริ่มต้นของ STRIP ส่วนที่ 3

ThreePhase[2] คือ จุดสุดท้ายของ STRIP ส่วนที่ 3

FourPhase[1] คือ จุดเริ่มต้นของ STRIP ส่วนที่ 4

FourPhase[2] คือ จุดสุดท้ายของ STRIP ส่วนที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
SS1 = (CD*B1) + (B1*((WD*DifLine) + (WF*DiffFil)+(WR*
      DifRes) - (WW*DifWater))
SS2 = ((CD*B1) + (B1*((WD*DifLine) + (WF*DiffFil)+(WR*
      DifRes) - (WW*DifWater))*Sin(A*Pi/180)*Tan
SA =  (Fm*Cos(A*Pi/180) + Sin(A*Pi/180)*Tan)
SSA = Sqr((Fm*Cos(A*Pi/180) + Sin(A*Pi/180)*Tan))
TSS1 = TSS1 + SS1/SA
TSS2 = TSS2 + SS2/SSA
Fm1 =  Fm*((SS + TSS1)/(SS + TSS2))
```

Fm = ค่า SAFETY FACTOR ที่สมมุติขึ้นเพื่อที่จะนำไปแทนค่าหา Fm1

เมื่อเลือกทางเลือกที่ 2 จะเป็นการแสดงผลการคำนวณของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยจะแสดงทางจอภาพ ดังภาพที่ 32

```
            *** POINT TOP FLOW LINE ***

    Level[1,1] =   18.84   Level[1,2] =    16.90
    Level[2,1] =   28.03   Level[2,2] =    11.03
    Level[3,1] =   39.74   Level[3,2] =    35.41

            *** CENTRE OF SLIDE ***

          H[2] =    30        K[2] =  40
             Radial =   27.12

START AND END POINT TO CALCULATE FOR STRIP OF SOIL

  OnePhase[1] =    15.25      OnePhase[2] =    20.00
  TwoPhase[1] =    20.00      TwoPhase[2] =    25.00
ThreePhase[1] =    25.00    ThreePhase[2] =    33.84
 FourPhase[1] =     0.00     FourPhase[2] =     0.00

 Item =   1   Find safety factor centre of slide =   2
         SA =       1.91        SSA =       3.65
        SS1 =     273.57        SS2 =     -11.32
       TSS1 =   19995.03       TSS2 =     595.13
              Fm1 = 1.97
               Fm = 1.97
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ภาพที่ 32 แสดงผลการคำนวณของตัว PROGRAM DESIGN SLOPE

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเลือกทางเลือกที่ 3 จะเป็นการแสดงผลทางเครื่อง PRINTER ของค่า SAFETY FACTOR ของแต่ละจุดของวง SLIDE ดังแสดงในภาพที่ 33 นี้

SAFETY FACTOR OF ANY POINT

Safety Factor [1,1] =	1.84	Radial [1,1] =	23.66
Safety Factor [1,2] =	1.97	Radial [1,2] =	27.12
Safety Factor [1,3] =	4.92	Radial [1,3] =	32.56
Safety Factor [1,4] =	1.40	Radial [1,4] =	[illegible]
Safety Factor [1,5] =	1.58	Radial [1,5] =	[illegible]
Safety Factor [1,6] =	[illegible]	Radial [1,6] =	25.59
Safety Factor [1,7] =	1.71	Radial [1,7] =	29.50
Safety Factor [1,8] =	2.93	Radial [1,8] =	29.43
Safety Factor [1,9] =	1.59	Radial [1,9] =	25.92
Safety Factor [1,10] =	1.99	Radial [1,10] =	27.27
Safety Factor [1,11] =	1.51	Radial [1,11] =	30.13
Safety Factor [1,12] =	1.80	Radial [1,12] =	31.51
Safety Factor [1,13] =	2.21	Radial [1,13] =	32.91
Safety Factor [1,14] =	1.34	Radial [1,14] =	28.10
Safety Factor [1,15] =	1.94	Radial [1,15] =	29.40
Safety Factor [1,16] =	4.11	Radial [1,16] =	30.23
Safety Factor [1,17] =	2.04	Radial [1,17] =	33.58
Safety Factor [1,18] =	3.10	Radial [1,18] =	34.45
Safety Factor [1,19] =	1.63	Radial [1,19] =	30.79
Safety Factor [1,20] =	2.91	Radial [1,20] =	31.57
Safety Factor [1,21] =	4.20	Radial [1,21] =	32.87
Safety Factor [1,22] =	6.39	Radial [1,22] =	34.70
Safety Factor [1,23] =	1.70	Radial [1,23] =	33.52
Safety Factor [1,24] =	3.06	Radial [1,24] =	34.26
Safety Factor [1,25] =	47.69	Radial [1,25] =	34.54

Minimum Safety factor = 1.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 33 แสดง ค่า SAFETY FACTOR ของวง SLIDE

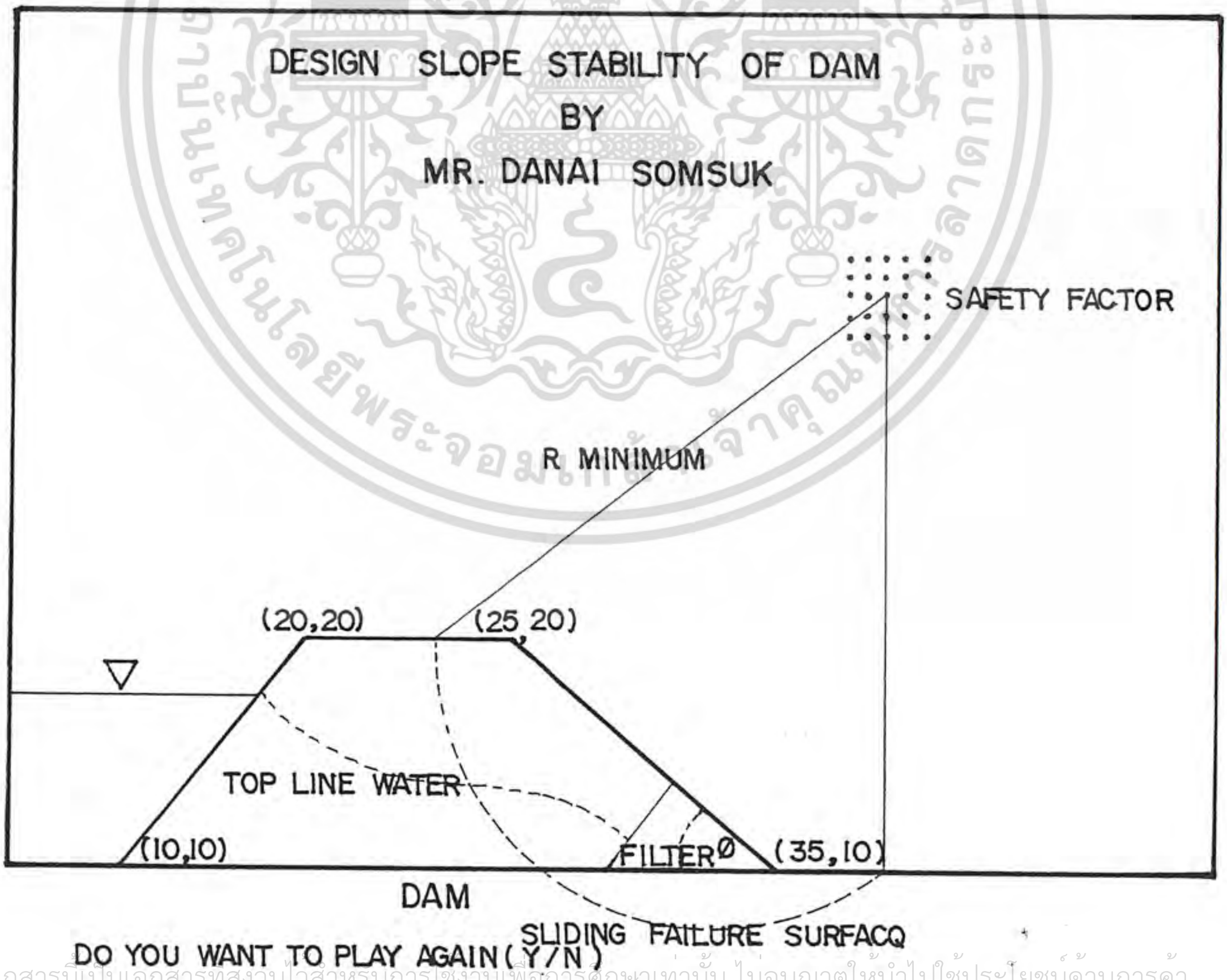
เมื่อเลือกทางเลือกที่ 4 จะเป็นการแสดงภาพ Graphics ทางจอคอมพิวเตอร์ โดยจะต้องระบุชื่อ FILE ที่ต้องการจะให้แสดง เช่น A:DATA5 ดังภาพที่ 34 โดยจะแสดงเป็น 2 แบบ คือ

แบบแรก จะเป็นการแสดงคุณสมบัติของตัวเขื่อน ดังภาพที่ 35 โดยจะแสดงข้อมูลที่ละชุด ตามที่ตัวโปรแกรมเก็บข้อมูลไว้ ใน FILE DATA5

แบบสอง จะเป็นการแสดง CONTOUR ของแต่ละจุดของ วง SLIDE ดังภาพที่ 36 โดยจะแสดงข้อมูลที่ละชุด ตามที่ตังโปรแกรมเก็บข้อมูลไว้ ใน FILE DATA5

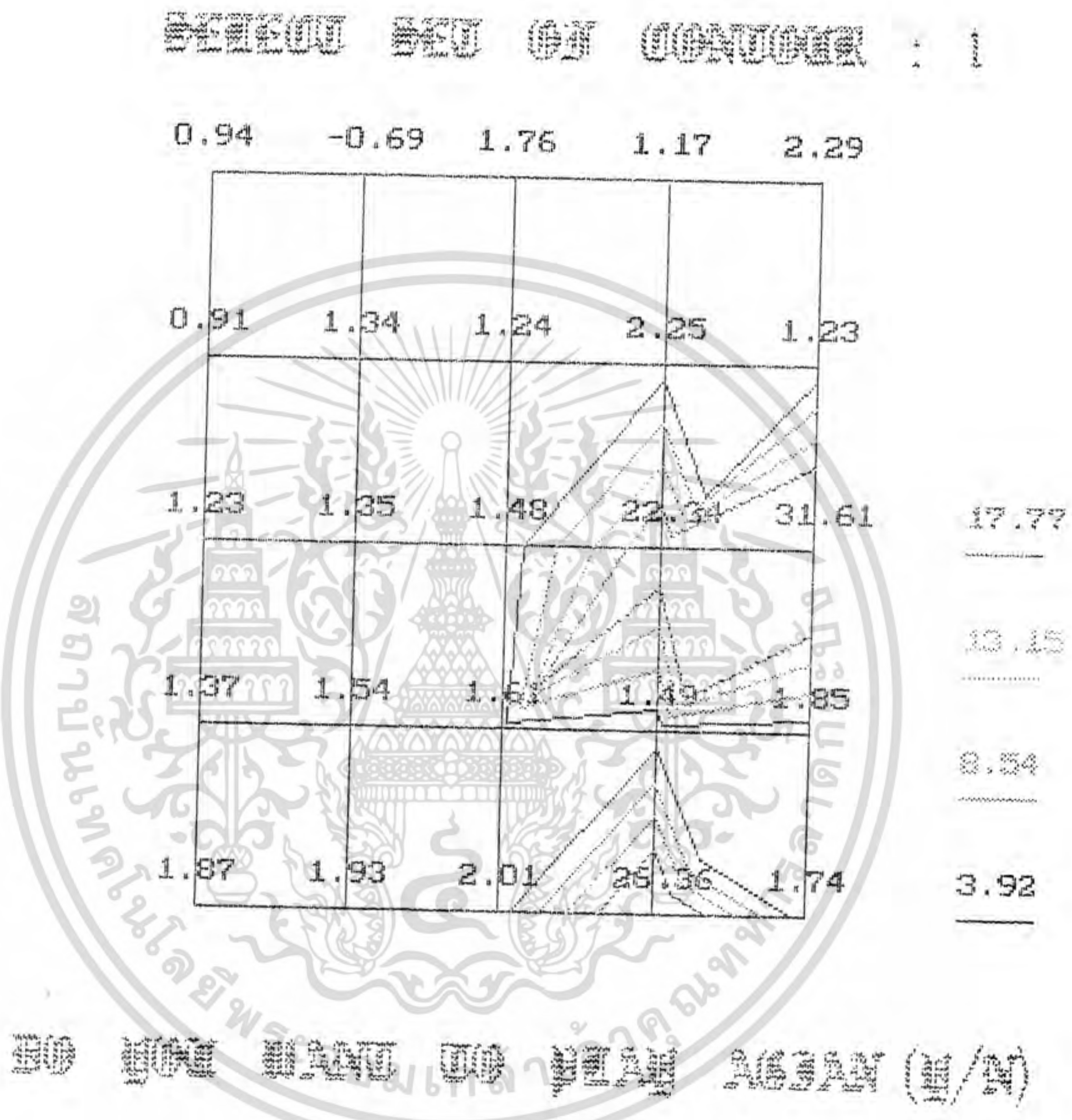
OPEN OLD FILE ON DISK : A:DATA5

ภาพที่ 34 แสดงการ INPUT ชื่อ FILE ที่เก็บค่าคุณสมบัติของเขื่อน



ภาพที่ 35 แสดง Graph ของตัวเขื่อนแต่ละชุดของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ไม่ต้องอ้างอิงแหล่งที่มาทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 36 แสดง Graph ของ CONTOUR แต่ละชุดของข้อมูล

หมายเหตุ

ในกรณีที่จะ PRINT DATA ทุกชนิดกรุณาตรวจเช็ค ความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทุกครั้งก่อนที่จะเริ่มทำการ PRINT

ในกรณีที่จะทำการ PRINT GRAPHIC ให้เครื่องคอมพิวเตอร์แสดงภาพ GRAPHICS ทางจอภาพ แล้วกด KEY PRINT SCREEN เครื่องก็ทำการพิมพ์ออกทาง PRINTER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และนำไปอ้างอิงเป็นผลงานของบุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้

UNIT OPEN # 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
UNIT Open6;
INTERFACE
USES  CRT,PRINTER;
TYPE
     Point = ARRAY [1..100,1..4] OF REAL;
     Charac1 = ARRAY [1..100] OF REAL;
     Xpoint = FILE OF REAL;
     XpointInt = FILE OF INTEGER;
     Str5 = String[15];
VAR
     X,Y : Point;
     H,K : Charac1;
     X1 : Real;
     Xpoint5,Charac,CCircle : Xpoint;
     Charecter,NumInt : XpointInt;
     N,I,J,IJ,JJ,Num1,Num2,Num3,E,It,Count1,LR,Out : Integer;
     CD,IS,IOF,WD,WF,WR,LW,PHF,WOS : Real;
     FileName1,FileName2,FileName3,FileName4,FileName5 : Str5;
     Xtemp,Temp : Real; (* Xtemp input data *)
     Ch : Char;
     Cnt1 : Integer;
PROCEDURE  WriteCentre(S : String; Y:Integer);
PROCEDURE  WAIT;
PROCEDURE  Accept(VAR Ch1 : Char);
FUNCTION  Check(VAR Xpo : Xpoint) : Boolean;
PROCEDURE MainOpenFile;
PROCEDURE  InputInt(VAR Xtemp: Integer);
PROCEDURE  InputReal(VAR Xtemp2 : Real);
PROCEDURE  UpLetter(VAR String1:Str5);
(*----------------------------------------------------*)
IMPLEMENTATION

PROCEDURE  SetSound(I : Integer);
BEGIN
    Sound(I);
    Delay(50);
    NoSound;
END;

PROCEDURE  InputInt(VAR Xtemp : Integer);
VAR  STR : String;
    Count : Integer;
    REAL1 : Integer;
    L,Col,Rol : Integer;
BEGIN
      Col := WhereX;
      Rol := Wherey;
      STR :='';
      Count := 1;
      REPEAT
      Ch:= ReadKey;
      Write(Ch);
      IF Ch = '/' THEN
      BEGIN
           GotoXY(Col,Rol);
           Write(Xtemp);
      END
      ELSE
      BEGIN
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            IF Ch <> #13 then
            BEGIN
                Insert(ch,STR,Count);
                Count := Count+1;
            END
            ELSE
            IF (Count = 1) AND (Ch = #13) THEN
            BEGIN
                GotoXY(Col,Rol);
                SetSound(4000);
            END;
        END;
        UNTIL (Ch = #13) and (Count<>1) or (ch='/');
        Val(STR, REAL1,L);
        IF Ch <> '/' THEN Xtemp := REAL1;
END;

PROCEDURE  InputReal(VAR Xtemp2 : Real);
VAR  STR : String;
     Count : Integer;
     REAL2 : Real;
     L,Col,Rol : Integer;
BEGIN
     Col := WhereX;
     Rol := Wherey;
     STR :='';
     Count := 1;
     REPEAT
     Ch:= ReadKey;
     Write(Ch);
     IF Ch = '/' THEN
     BEGIN
         GotoXY(Col,Rol);
         Write(Xtemp);
     END
     ELSE
     BEGIN
         IF Ch <> #13 then
         BEGIN
             Insert(ch,STR,Count);
             Count := Count+1;
         END
         ELSE
         IF (Count = 1) AND (Ch = #13) THEN
         BEGIN
             GotoXY(Col,Rol);
             SetSound(4000);
         END;
     END;
     UNTIL (Ch = #13) and (Count<>1) or (ch='/');
     Val(STR, REAL2,L);
     IF Ch <> '/' THEN Xtemp2 := REAL2;
END;

PROCEDURE  WriteCentre(S : String; Y:Integer);
BEGIN
     GotoXY(1,Y);
     ClrEOL;
     GotoXY(40 - Length(S) DIV 2,Y);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
      Write(S);
  END;

  PROCEDURE  WAIT;
  VAR  Ch : Char;
  BEGIN
       WriteCentre(': PRESS  ENTER  ONLY : ',25);
       REPEAT
       Ch := ReadKey;
       SetSound(4000);
       UNTIL  Ch = #13;
  END;

  PROCEDURE  Accept(VAR Ch1 : Char);
  BEGIN
       WriteCentre('Accept -> ( A )  OR  Re-enter -> ( R ) : ',25);
       REPEAT
       Ch1 := ReadKey; SetSound(4000);
       UNTIL (Ch1 = 'A') OR (Ch1 = 'a') OR (Ch1 = 'R') OR (Ch1 = 'r');
  END;

  PROCEDURE  UpLetter(VAR String1:Str5);
  VAR  Len,I : ShortInt;
       Ch : Char;
       NewString : Str5;
  BEGIN
       Len := Length(String1);
       FOR I := 1 TO Len  DO
       BEGIN
            Ch := String1[I];
            Insert(UpCase(Ch),String1,I);
            Delete(String1,I+1,1);
       END;
  END;

  PROCEDURE  MENU1(VAR Ch1 : Char);
  BEGIN
       ClrScr;
       TextColor(14);
       WriteCentre('INPUT  DATA  OF  DAM',9);
       TextColor(15);
       WriteCentre('1. INPUT  COORDINATE  DATA ',11);
       WriteCentre('2. INPUT  CHARACTER  DATA  ',12);
       WriteCentre('3. INPUT  CENTRE  OF  SLIDE',13);
       WriteCentre('4. QUIT                    ',14);
       WriteCentre(' CHOOSE (1-4) : ',16);
       REPEAT
       Ch1 := ReadKey; SetSound(4000);
       UNTIL  (Ch1 = '1') OR (Ch1 ='2') OR (Ch1 = '3') OR (Ch1 = '4');
  END;

  PROCEDURE  MENU2(VAR Ch : Char);
  BEGIN
       ClrScr;
       TextColor(14);
       WriteCentre('MENU',5);
       TextColor(15);
       WriteCentre('1.ENTER  DATA    ',7);
       WriteCentre('2.OUTPUT  DATA    ',8);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มีลิขสิทธิ์ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
      WriteCentre('3.QUIT            ',9);
      WriteCentre('CHOOSE  (1-3)  please : ',11);
      REPEAT
      Ch := ReadKey; SetSound(4000);
      UNTIL (Ch = '1') OR (Ch = '2') OR (Ch = '3');
  END;

  PROCEDURE  MENU3(VAR Ch1 : Char);
  BEGIN
      ClrScr;
      TextColor(14);
      WriteCentre('APPEND  DATA  OF  DAM',9);
      TextColor(15);
      WriteCentre('1. APPEND  COORDINATE  DATA ',11);
      WriteCentre('2. APPEND  CENTRE  OF  SLIDE',12);
      WriteCentre('3. QUIT                      ',13);
      WriteCentre(' CHOOSE (1-3) : ',15);
      REPEAT
      Ch1 := ReadKey; SetSound(4000);
      UNTIL  (Ch1 = '1') OR (Ch1 ='2') OR (Ch1 = '3');
  END;

  PROCEDURE  MENU5(VAR Ch1 : Char);
  BEGIN
      ClrScr;
      TextColor(14);
      WriteCentre('DELETE  DATA  OF  DAM',9);
      TextColor(15);
      WriteCentre('1. DELETE  COORDINATE  DATA ',11);
      WriteCentre('2. DELETE  CENTRE  OF  SLIDE',12);
      WriteCentre('3. QUIT                      ',13);
      WriteCentre(' CHOOSE (1-3) : ',15);
      REPEAT
      Ch1 := ReadKey; SetSound(4000);
      UNTIL  (Ch1 = '1') OR (Ch1 ='2') OR (Ch1 = '3');
  END;

  PROCEDURE  MENU4(VAR  Ch1 : Char);
  BEGIN
      ClrScr;
      TextColor(14);
      WriteCentre('EDIT  DATA  OF  DAM',9);
      TextColor(15);
      WriteCentre('1. EDIT  COORDINATE  DATA ',11);
      WriteCentre('2. EDIT  CHARACTER  DATA  ',12);
      WriteCentre('3. EDIT  CENTRE  OF  SLIDE',13);
      WriteCentre('4. QUIT                    ',14);
      WriteCentre(' CHOOSE (1-4) : ',16);
      REPEAT
      Ch1 := ReadKey; SetSound(4000);
      UNTIL  (Ch1 = '1') OR (Ch1 ='2') OR (Ch1 = '3') OR (Ch1 = '4');
  END;

  PROCEDURE  MENU6(VAR  Ch1 : Char);
  BEGIN
      ClrScr;                         { START  SHOW  ANY  DATA }
      TextColor(14);
      WriteCentre('MENU',8);
      TextColor(15);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    WriteCentre('1.OUTPUT  COORDINATE DATA   ',10);
    WriteCentre('2.OUTPUT  CHARACTER DATA    ',11);
    WriteCentre('3.OUTPUT  CENTRE  POINT DATA',12);
    WriteCentre('4.EXIT  SUBMENU             ',13);
    WriteCentre('CHOOSE  (1-4)  please : ',15);
    REPEAT
    Ch := ReadKey; SetSound(4000);
    UNTIL (Ch = '1') OR (Ch = '2') OR (Ch = '3') OR (Ch = '4');
END;

PROCEDURE  MENU7(VAR Ch1 : Char);
BEGIN
    ClrScr;
    TextColor(14);
    WriteCentre('PRINT  DATA  OF  DAM',9);
    TextColor(15);
    WriteCentre('1. PRINT  COORDINATE  DATA ',11);
    WriteCentre('2. PRINT  CHARACTER  DATA  ',12);
    WriteCentre('3. PRINT  CENTRE  OF  SLIDE',13);
    WriteCentre('4. QUIT                    ',14);
    WriteCentre(' CHOOSE (1-4) : ',16);
    REPEAT
    Ch1 := ReadKey; SetSound(4000);
    UNTIL  (Ch1 = '1') OR (Ch1 ='2') OR (Ch1 = '3') OR (Ch1 = '4');
END;

PROCEDURE  WriteF(St1 : String; VAR XX1,YY1 : Point; VAR N1:Integer);
BEGIN
    ClrScr;
    GotoXY(15,5);
    TextColor(14);
    Write('ENTER  DATA  COORDINATE  OF  DAM : ');
    TextColor(15);
    InputInt(N1);
    Assign(NumInt,FileName5);
    Rewrite(NumInt);
    Write(NumInt,N1);
    Close(NumInt);
    ClrScr;
    GotoXY(15,5);
    TextColor(14);
    WriteCentre('ENTER  DATA  OF  DAM : File <'+St1+'>',5);
    TextColor(15);
    FOR I := 1 TO N1 DO
    BEGIN
        GotoXY(10,7);
        WriteLn('Item     X1     Y1     X2     Y2     X3     Y3     X4     Y4 ');
        GotoXY(12,8); Write(I:2);
        FOR J := 1 TO 4 DO
        BEGIN
            GotoXY(2+14*J,8); InputReal(Temp);
            GotoXY(2+14*J,8); Write(Temp:5:0);
            XX1[I,J] := Temp;
            GotoXY(9+14*J,8); InputReal(Temp);
            GotoXY(9+14*J,8); Write(Temp:5:0);
            YY1[I,J] := Temp;
        END;
        GotoXY(1,8);
        ClrEOL;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
      END;
      Assign(Xpoint5,St1);
      Rewrite(Xpoint5);
      FOR I := 1 TO N1 DO
          FOR J := 1 TO 4 DO
          BEGIN
               Temp := XX1[I,J];
               Write(Xpoint5,Temp);
               Temp := YY1[I,J];
               Write(Xpoint5,Temp);
          END;
      Close(Xpoint5);
END;

PROCEDURE  WriteCHR (St1 : String);
BEGIN
     ClrScr;
     GotoXY(15,5);
     ClrScr;
     GotoXY(15,5);
     TextColor(14);
     WriteCentre('ENTER  DATA  OF  DAM : File <'+St1+'>',5);
     TextColor(15);
     GotoXY(10,7);
     WriteLn('COHESIVE  SOIL  OF  DAM                =           Kg/M^2');
     GotoXY(10,8);
     WriteLn('INTERNAL  FRICTION  ANGLE  OF  DAM    =           Degree');
     GotoXY(10,9);
     WriteLn('INTERNAL  FRICTION  ANGLE  OF FILTER  =           Degree');
     GotoXY(10,10);
     WriteLn('UNIT  WEIGHT  OF  DAM                 =           Kg/M^3');
     GotoXY(10,11);
     WriteLn('UNIT  WEIGHT  OF  FILTER              =           Kg/M^3');
     GotoXY(10,12);
     WriteLn('UNIT  WEIGHT  OF RESIDUCE             =           Kg/M^3');
     GotoXY(10,13);
     WriteLn('LEVEL   WATER                         =           M');
     GotoXY(10,14);
     WriteLn('PRECENT  HIGH  FILTER                 =           %');
     GotoXY(10,15);
     WriteLn('WIDE  OF  SLIDE                       =           M');
     REPEAT
          GotoXY(50,7); InputReal(CD);
          GotoXY(50,7); Write(CD:8:2);
          GotoXY(50,8); InputReal(IS);
          GotoXY(50,8); Write(IS:8:2);
          GotoXY(50,9); InputReal(IOF);
          GotoXY(50,9); Write(IOF:8:2);
          GotoXY(50,10); InputReal(WD);
          GotoXY(50,10); Write(WD:8:2);
          GotoXY(50,11); InputReal(WF);
          GotoXY(50,11); Write(WF:8:2);
          GotoXY(50,12); InputReal(WR);
          GotoXY(50,12); Write(WR:8:2);
          GotoXY(50,13); InputReal(LW);
          GotoXY(50,13); Write(LW:8:2);
          GotoXY(50,14); InputReal(PHF);
          GotoXY(50,14); Write(PHF:8:2);
          GotoXY(50,15); InputReal(WOS);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ห้ามดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            GotoXY(50,15); Write(WOS:8:2);
            GotoXY(15,25);
            Accept(Ch);
            Write(Ch);
            IF (Ch = 'R') OR (Ch = 'r')  THEN
            BEGIN
                FOR I := 1 TO 9 DO
                BEGIN
                    GotoXY(50,6 + I);
                    ClrEOL;
                END;
                GotoXY(60,7);Write('Kg/M^2');
                GotoXY(60,8);Write('Degree');
                GotoXY(60,9);Write('Degree');
                GotoXY(60,10);Write('Kg/M^3');
                GotoXY(60,11);Write('Kg/M^3');
                GotoXY(60,12);Write('Kg/M^3');
                GotoXY(60,13);Write('M');
                GotoXY(60,14);Write('%');
                GotoXY(60,15);Write('M');
            END;
        UNTIL (ch='a') OR (ch = 'A');
        Assign(Charac,St1);
        Rewrite(Charac);
        Write(Charac,CD);
        Write(Charac,IS);
        Write(Charac,IOF);
        Write(Charac,WD);
        Write(Charac,WF);
        Write(Charac,WR);
        Write(Charac,LW);
        Write(Charac,PHF);
        Write(Charac,WOS);
        Close(Charac);
END;

PROCEDURE  WriteRAD(St1 : String; VAR XX1,YY1 : Charac1; VAR N1:Integer);
VAR  Temp : Real;
BEGIN
    ClrScr;
    GotoXY(15,5);
    TextColor(14);
    Write('ENTER  NUMBER  SLIDE  CENTRE  DATA : ');
    InputInt(N1);
    ClrScr;
    GotoXY(15,5);
    WriteCentre('ENTER  SLIDE  CENTRE  DATA : File <'+St1+'>',5);
    TextColor(15);
    FOR I := 1 TO N1 DO
    BEGIN
        REPEAT
        TextColor(14);
        WriteCentre('ITEM        H        K',7);
        TextColor(15);
        GotoXY(31,8); Write(I:2);
        GotoXY(38,8); InputReal(Temp);
        GotoXY(38,8); Write(Temp:5:0);
        XX1[I] := Temp;
        GotoXY(47,8); InputReal(Temp);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ใช้เฉพาะสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            GotoXY(47,8); Write(Temp:5:0);
            YY1[I] := Temp;
            Accept(Ch);
            IF (Ch = 'R') OR (Ch = 'r') THEN
            BEGIN
                GotoXY(1,8);
                ClrEOL;
            END;
            UNTIL  (Ch = 'a') OR (Ch = 'A') ;
        { END; }
            GotoXY(1,8);
            ClrEOL;
        END;
        Assign(CCircle,St1);
        Rewrite(CCircle);
        FOR I := 1 TO N1  DO
        BEGIN
            Write(CCircle,XX1[I]);
            Write(CCircle,YY1[I]);
        END;
        Close(CCircle);
    END;

    PROCEDURE  OpenNewF(St:String; VAR XX2,YY2 : Point; VAR N : Integer);
    BEGIN
        REPEAT
        MENU2(Ch);
        CASE Ch OF
        '1' : BEGIN
                WriteF(St,XX2,YY2,N);
            END;
        '2' : BEGIN
                ClrScr;
                TextColor(14);
                WriteCentre('SHOW  OUTPUT  DATA  <'+FileName1+'>',1);
                TextColor(15);
                GotoXY(10,3);
                WriteLn('Item     X1     Y1     X2     Y2     X3     Y3     X4     Y4 ');
                Cnt1 := 0;
                Out := 0;
                Assign(Xpoint5,St);
                Reset(Xpoint5);
                FOR I := 1 TO Num1  DO
                BEGIN
                    FOR J := 1 TO 4  DO
                    BEGIN
                        Read(Xpoint5,Temp);
                        X[I,J] := Temp;
                        Read(Xpoint5,Temp);
                        Y[I,J] := Temp;
                    END;
                END;
                Close(Xpoint5);
                FOR I := 1 TO Num1  DO
                BEGIN
                    Cnt1 := Cnt1 + 1;
                    GotoXY(12,3+I+Out);
                    IF I MOD 21 <> 0 THEN Write(I:2);
                    FOR J := 1 TO 4  DO
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                    BEGIN
                        IF  (Cnt1 MOD 21  = 0) AND (J = 1) THEN
                        BEGIN
                            WAIT;
                            ClrScr;
                            GotoXY(12,4);Write(I:2);
                            Out := Out - 20;
                        END;
                        GotoXY(2+14*J,3+I+Out); Write(X[I,J]:5:0);
                        GotoXY(9+14*J,3+I+Out); Write(Y[I,J]:5:0);
                    END;
                END;
                WAIT;
                { Readln; check  erroe  }
            END; { end case 2 }
        END;
        UNTIL Ch = '3';
END;

PROCEDURE  OpenNewCHR(St:String;  VAR CohesiveDAM,InSoil,InFilter,
                    WeightDAM,WeightFilter,WeightRes,LevelWater,WideSlide : Real;
                    N : Integer);
BEGIN
    N := 1;
    REPEAT
    MENU2(Ch);
    CASE Ch OF
    '1' : BEGIN
            WriteCHR(St);
          END;
    '2' : BEGIN
            Assign(Charac,St);
            Reset(Charac);
            Read(Charac,CD);
            Read(Charac,IS);
            Read(Charac,IOF);
            Read(Charac,WD);
            Read(Charac,WF);
            Read(Charac,WR);
            Read(Charac,LW);
            Read(Charac,PHF);
            Read(Charac,WOS);
            Close(Charac);
            Clrscr;
            GotoXY(15,5);
            TextColor(14);
            WriteCentre('SHOW  DATA  OF  DAM : File <'+St+'>',5);
            TextColor(15);
            GotoXY(10,7);
            WriteLn('COHESIVE  SOIL  OF  DAM              =            Kg/M^2');
            GotoXY(10,8);
            WriteLn('INTERNAL  FRICTION  ANGLE  OF  DAM   =            Degree');
            GotoXY(10,9);
            WriteLn('INTERNAL  FRICTION  ANGLE  OF  FILTER =           Degree');
            GotoXY(10,10);
            WriteLn('UNIT  WEIGHT  OF  DAM                =            Kg/M^3');
            GotoXY(10,11);
            WriteLn('UNIT  WEIGHT  OF  FILTER             =            Kg/M^3');
            GotoXY(10,12);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                WriteLn('UNIT  WEIGHT  OF  RESIDUCE          =          Kg/M^3');
                GotoXY(10,13);
                WriteLn('LEVEL  WATER                        =          M');
                GotoXY(10,14);
                WriteLn('PRECENT  HIGH  FILTER               =          %');
                GotoXY(10,15);
                WriteLn('WIDE  OF  SLIDE                     =          M');
                GotoXY(50,7); Write(CD:8:2);
                GotoXY(50,8); Write(IS:8:2);
                GotoXY(50,9); Write(IOF:8:2);
                GotoXY(50,10); Write(WD:8:2);
                GotoXY(50,11); Write(WF:8:2);
                GotoXY(50,12); Write(WR:8:2);
                GotoXY(50,13); Write(LW:8:2);
                GotoXY(50,14); Write(PHF:8:2);
                GotoXY(50,15); Write(WOS:8:2);
                WAIT;
                {  Readln;     check  error }
          END;
     END;
     UNTIL  Ch = '3';
END;

PROCEDURE  OpenNewRAD(St:String; VAR XX2,YY2 : Charac1; VAR N : Integer);
BEGIN
     REPEAT
     MENU2(Ch);
     CASE Ch OF
     '1' : BEGIN
              WriteRAD(St,XX2,YY2,N);
           END;
     '2' : BEGIN
             ClrScr;
             TextColor(14);
             WriteCentre('SHOW  OUTPUT  DATA  <'+FileName3+'>',1);
             TextColor(15);
             WriteCentre('Item         H         K',3);
             Cnt1 := 0;
             Out := 0;
             Assign(CCircle,St);
             Reset(CCircle);
             FOR I := 1 TO Num3  DO
             BEGIN
                 Read(CCircle,Temp);
                 XX2[I] := Temp;
                 Read(CCircle,Temp);
                 YY2[I] := Temp;
             END;
             Close(CCircle);
             FOR I := 1 TO Num3  DO
             BEGIN
                 Cnt1 := Cnt1 + 1;
                 GotoXY(32,3+I+Out);
                 IF  Cnt1 <= 20  THEN
                     Write(I:2);
                 IF  (Cnt1 MOD 21  = 0)  THEN
                 BEGIN
                      WAIT;
                      ClrScr;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                    TextColor(14);
                    WriteCentre('SHOW  OUTPUT  DATA  <'+FileName3+'>',1);
                    TextColor(15);
                    WriteCentre('ITEM        H         K',3);
                    GotoXY(32,4);Write(I:2);
                    Out := Out - 20;
                 END;
                 GotoXY(38,3+I+Out); Write(XX2[I]:5:0);
                 GotoXY(47,3+I+Out); Write(YY2[I]:5:0);
              END;
              WAIT;
              {  Readln; check  error     }
           END;    { end case 2 }
     END;
     UNTIL Ch = '3';
END;

FUNCTION  Check(VAR Xpo : Xpoint) : Boolean;
BEGIN
     {$I-} Reset(Xpo); {$I+}
     Check := (IOresult = 0);
END;

PROCEDURE  OpenOldF(VAR St : Str5; VAR N1,N2,N3 : Integer);
VAR  Cnt,Ro1,Ro2 : Integer;
BEGIN
     FileName2 := COPY(St,1,Length(St));
     FileName3 := COPY(St,1,Length(St));
     FileName4 := COPY(St,1,Length(St));
     FileName5 := COPY(St,1,Length(St));
     Insert('.DAT',FileName1,Length(St)+1);
     UpLetter(St);
     Insert('.CHR',FileName2,Length(FileName1)+1);
     UpLetter(FileName2);
     Insert('.RAD',FileName3,Length(FileName1)+1);
     UpLetter(FileName3);
     Insert('.SFT',FileName4,Length(FileName1)+1);
     UpLetter(FileName4);
     Insert('.NUM',FileName5,Length(FileName1)+1);
     UpLetter(FileName5);
     Assign(Xpoint5,St);              { Open Old File -> (.DAT) }
     IF Check(Xpoint5)  THEN
     BEGIN
          Cnt := 0;
          N1 := 0;       {  II -> N1 }
          Ro1 := 0;
          Ro2 := 0;
          ClrScr;
          WHILE  NOT  EOF(Xpoint5)  DO
          BEGIN
               IF Cnt MOD 8 = 0  THEN
               BEGIN
                    N1 := N1 + 1;
                    GotoXY(12,3+N1);
               END;
               Read(Xpoint5,Temp);
               IF Cnt MOD 2 = 0  THEN
               BEGIN
                    Ro1 := Ro1 + 1;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
              IF Ro1 > 4 THEN Ro1 := 1;
              X[N1,Ro1] := Temp;
          END  ELSE
          BEGIN
              Ro2 := Ro2 + 1;
              IF Ro2 > 4 THEN Ro2 := 1;
              Y[N1,Ro2] := Temp;
          END;
          Cnt := Cnt + 1;
      END;
      Close(Xpoint5);
      Assign(NumInt,FileName5);
      ReWrite(NumInt);
      Write(NumInt,N1);
      Close(NumInt);
  END  ELSE
  BEGIN
      TextColor(14);
      WriteCentre('CAN''T  OPEN  FILE ',12);
      REPEAT
      Write('WHAT YOU WANT OPEN NEW FILE < Yes or No > : ');
      TextColor(15);
      Ch := ReadKey; SetSound(4000);
      UNTIL (Ch = 'Y') OR (Ch = 'y') OR (Ch = 'N') OR (Ch = 'n');
      IF (Ch = 'Y') OR (Ch = 'y') THEN
      BEGIN
          OpenNewF(St,X,Y,Num1);
      END;
  END;
  Assign(Charac,FileName2);               { Open  Old  File -> (.CHR) }
  IF Check(Charac) THEN
  BEGIN
      Read(Charac,CD);
      Read(Charac,IS);
      Read(Charac,IOF);
      Read(Charac,WD);
      Read(Charac,WF);
      Read(Charac,WR);
      Read(Charac,LW);
      Read(Charac,PHF);
      Read(Charac,WOS);
      Close(Charac);
  END  ELSE
  BEGIN
      ClrScr;
      TextColor(14);
      WriteCentre('CAN''T  OPEN  FILE ',12);
      TextColor(15);
      Wait;
  END;
  N2 := 1;
  Assign(CCircle,FileName3);             { Open  Old File -> (.RAD) }
  IF Check(CCircle) THEN
  BEGIN
      N3 := 0;
      WHILE  NOT EOF(CCircle)  DO
      BEGIN
          N3 := N3 + 1;
          Read(CCircle,H[N3]);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
          Read(CCircle,K[N3]);
      END;
      Close(CCircle);
  END  ELSE
  BEGIN
      ClrScr;
      TextColor(14);
      WriteCentre('CAN''T  OPEN  FILE ',12);
      TextColor(15);
      Wait;
  END;
  REPEAT
  MENU6(Ch);    { Start  Show  Any  Data  }
  CASE Ch OF
  '1' : BEGIN
          ClrScr;
          TextColor(14);
          WriteCentre('MENU',2);
          WriteCentre('SHOW  OUTPUT  DATA  <'+FileName1+'>',1);
          TextColor(15);
          GotoXY(10,3);
          Out := 0;
          Cnt1 :=0;
          WriteLn('Ite0m      X1      Y1      X2      Y2      X3      Y3      X4      Y4 ');
          FOR I := 1 TO N1  DO
          BEGIN
              Cnt1 := Cnt1 + 1;
              GotoXY(12,3+I+Out);
              IF I MOD 21 <> 0 THEN Write(I:2);
              FOR J := 1 TO 4  DO
              BEGIN
                  IF  (Cnt1 MOD 21  = 0) AND (J = 1) THEN
                  BEGIN
                      WAIT;
                      ClrScr;
                      GotoXY(12,4);Write(I:2);
                      Out := Out - 20;
                  END;
                  GotoXY(2+14*J,3+I+Out); Write(X[I,J]:5:0);
                  GotoXY(9+14*J,3+I+Out); Write(Y[I,J]:5:0);
              END;
          END;
          WAIT;
      END; { end case 1 }
  '2' : BEGIN
          Clrscr;
          GotoXY(15,5);
          TextColor(14);
          WriteCentre('SHOW  DATA  OF  DAM : File <'+St+'>',5);
          TextColor(15);
          GotoXY(10,7);
          WriteLn('COHESIVE  SOIL  OF  DAM              =               Kg/M^2');
          GotoXY(10,8);
          WriteLn('INTERNAL  FRICTION  ANGLE  OF  DAM   =               Degree');
          GotoXY(10,9);
          WriteLn('INTERNAL  FRICTION  ANGLE  OF  FILTER =              Degree');
          GotoXY(10,10);
          WriteLn('UNIT  WEIGHT  OF  DAM                =               Kg/M^3');
          GotoXY(10,11);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                WriteLn('UNIT  WEIGHT  OF  FILTER             =              Kg/M^3');
                GotoXY(10,12);
                WriteLn('UNIT  WEIGHT  OF  RESIDUCE           =              Kg/M^3');
                GotoXY(10,13);
                WriteLn('LEVEL  WATER                         =              M');
                GotoXY(10,14);
                WriteLn('PRECENT  HIGH  FILTER                =              %');
                GotoXY(10,15);
                WriteLn('WIDE  OF  SLIDE                      =              M');
                GotoXY(50,7); Write(CD:8:2);
                GotoXY(50,8); Write(IS:8:2);
                GotoXY(50,9); Write(IOF:8:2);
                GotoXY(50,10); Write(WD:8:2);
                GotoXY(50,11); Write(WF:8:2);
                GotoXY(50,12); Write(WR:8:2);
                GotoXY(50,13); Write(LW:8:2);
                GotoXY(50,14); Write(PHF:8:2);
                GotoXY(50,15); Write(WOS:8:2);
                WAIT;
            END; { end case 2 }
      '3' : BEGIN
                ClrScr;
                TextColor(14);
                WriteCentre('SHOW  OUTPUT  DATA  <'+FileName3+'>',1);
                TextColor(15);
                WriteCentre('ITEM        H         K',3);
                Cnt1 := 0;
                Out := 0;
                FOR I := 1 TO N3  DO
                BEGIN
                    Cnt1 := Cnt1 + 1;
                    GotoXY(32,3+I+Out);
                    IF  (Cnt1 MOD 21  = 0)  THEN
                    BEGIN
                        WAIT;
                        ClrScr;
                        TextColor(14);
                        WriteCentre('SHOW  OUTPUT  DATA  <'+FileName3+'>',1);
                        TextColor(15);
                        WriteCentre('ITEM        H         K',3);
                        GotoXY(32,4);Write(I:2);
                        Out := Out - 20;
                    END  ELSE  Write(I:2);
                    GotoXY(38,3+I+Out); Write(H[I]:5:0);
                    GotoXY(47,3+I+Out); Write(K[I]:5:0);
                END;
                WAIT;
            END; { end case 3 }
      END;   { end case  old  file }
      UNTIL  Ch = '4';
END;

PROCEDURE  MENU (VAR Ch1:Char);
BEGIN
    ClrScr;
    REPEAT
    TextColor(14);
    WriteCentre('MAIN  MENU',7);
    TextColor(15);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        WriteCentre('1. OPEN  NEW  FILE    ',9);
        WriteCentre('2. OPEN  OLD  FILE    ',10);
        WriteCentre('3. APPEND  DATA       ',11);
        WriteCentre('4. EDIT  DATA         ',12);
        WriteCentre('5. DELETE  DATA       ',13);
        WriteCentre('6. OUTPUT  DATA       ',14);
        WriteCentre('7. PRINT   DATA       ',15);
        WriteCentre('8. CALCULATE  PROGRAM ',16);
        WriteCentre(' CHOOSE (1-8) : ',18);
        Ch := ReadKey; SetSound(4000);
        WriteLn(Ch1);
        Delay(100);
        UNTIL  (Ch1 = '1') OR (Ch1 ='2') OR (Ch1 = '3') OR (Ch1 = '4') OR
               (Ch1 = '5') OR (Ch1 = '6') OR (Ch ='7') OR (Ch = '8');
END;

PROCEDURE MainOpenFile;
BEGIN         { MAIN  PROGRAM  }
     REPEAT
     ClrScr;
     MENU (Ch);
     CASE  Ch  OF
     '1' : BEGIN
              ClrScr;
              GotoXY(15,5);
              Write('OPEN  FILE  ON  DISK : ');
              ReadLn(FileName1);
              FileName2 := COPY(FileName1,1,Length(FileName1));
              FileName3 := COPY(FileName1,1,Length(FileName1));
              Insert('.DAT',FileName1,Length(FileName1)+1);
              UpLetter(FileName1);
              Insert('.CHR',FileName2,Length(FileName1)+1);
              UpLetter(FileName2);
              Insert('.RAD',FileName3,Length(FileName1)+1);
              UpLetter(FileName3);
              Insert('.SFT',FileName4,Length(FileName1)+1);
              UpLetter(FileName4);
              Insert('.NUM',FileName5,Length(FileName1)+1);
              UpLetter(FileName5);
              REPEAT
              MENU1(Ch);
              CASE Ch OF
              '1' : BEGIN
                       OpenNewF(FileName1,X,Y,Num1);
                    END;
              '2' : BEGIN
                       OpenNewCHR(FileName2,CD,IS,IOF,WD,WF,WR,LW,WOS,Num2);
                    END;
              '3' : BEGIN
                       OpenNewRAD(FileName3,H,K,Num3);
                    END;
              '4' : { EXIT SUBMENU1 }
              END;  {CASE  OF}
              UNTIL  (Ch='4');
              {WAIT;}
           END;
     '2' : BEGIN
              ClrScr;
              GotoXY(15,5);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
          TextColor(14);
          Write('OPEN  OLD  FILE  ON  DISK : ');
          TextColor(15);
          ReadLn(FileName1);
          OpenOldF(FileName1,Num1,Num2,Num3);
          Assign(NumInt,FileName5);
          Rewrite(NumInt);
          Write(NumInt,Num1);
          CLOSE(NumInt);
       END;
 '3' : BEGIN
          REPEAT
          ClrScr;
          MENU3(Ch);
          ClrScr;
          CASE  Ch  OF
          '1' :
          BEGIN
              Num1 := Num1 + 1;
              TextColor(14);
              WriteCentre('APPEND  DATA <'+FileName1+'>',5);
              TextColor(15);
              GotoXY(10,7);
              WriteLn('ITEM     X1     Y1     X2     Y2     X3     Y3     X4     Y4 ');
              GotoXY(12,8); Write(Num1:2);
              REPEAT
                  FOR I := 1 TO 4  DO
                  BEGIN
                      GotoXY(2+14*I,8); InputReal(Temp);
                      GotoXY(2+14*I,8); Write(Temp:5:0);
                      X[Num1,I] := Temp;
                      GotoXY(9+14*I,8); InputReal(Temp);
                      GotoXY(9+14*I,8); Write(Temp:5:0);
                      Y[Num1,I] := temp;
                  END;
                  Accept(Ch);
                  IF (Ch = 'R') OR (Ch = 'r')  THEN
                  BEGIN
                      GotoXY(16,8);
                      ClrEOL;
                  END;
              UNTIL (Ch = 'a') OR (Ch = 'A');
              Assign(Xpoint5,FileName1);
              Reset(Xpoint5);
              Seek(Xpoint5,FileSize(Xpoint5));
              FOR J := 1 TO 4  DO
              BEGIN
                  Temp := X[Num1,J];
                  Write(Xpoint5,Temp);
                  Temp := Y[Num1,J];
                  Write(Xpoint5,Temp);
              END;
              Close(Xpoint5);
              Assign(NumInt,FileName5);
              Rewrite(NumInt);
              Write(NumInt,Num1);
              CLOSE(NumInt);
          END; {case 1 }
          '2' :
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            BEGIN
                ClrScr;
                Num3 := Num3 + 1;
                TextColor(14);
                WriteCentre('APPEND  DATA <'+FileName3+'>',5);
                TextColor(15);
                GotoXY(28,7);
                Write('ITEM         H      K');
                GotoXY(30,8); Write(Num3:2);
                REPEAT
                    GotoXY(38,8); InputReal(Temp);
                    GotoXY(38,8); Write(Temp:5:0);
                    H[Num3] := Temp;
                    GotoXY(45,8); InputReal(Temp);
                    GotoXY(45,8); Write(Temp:5:0);
                    K[Num3] := temp;
                    REPEAT
                        TextColor(14);
                        WriteCentre('Accept -> "A" or "a"  Re-enter -> "R" or "r" ',24);
                        Ch := ReadKey; SetSound(4000);
                        TextColor(15);
                    UNTIL (Ch = 'A') OR (Ch = 'a') OR (Ch = 'R') OR (Ch ='r');
                    IF (Ch = 'R') OR (Ch = 'r')  THEN
                    BEGIN
                        GotoXY(35,8);
                        ClrEOL;
                    END;
                UNTIL (Ch = 'a') OR (Ch = 'A');
                Assign(CCircle,FileName3);
                Reset(CCircle);
                Seek(CCircle,FileSize(CCircle));
                    Temp := H[Num3];
                    Write(CCircle,Temp);
                    Temp := K[Num3];
                    Write(CCircle,Temp);
               Close(CCircle);
               { ReadLn;  }
            END; { case 2 }
            END; { end case }
            UNTIL  Ch = '3';
        END;
  '4' : BEGIN
            ClrScr;
            MENU4(ch);
            case ch of
            '1' :
            BEGIN
                REPEAT
                ClrScr;
                TextColor(14);
                WriteCentre('EDIT  DATA <'+FileName1+'>',1);
                TextColor(15);
                GotoXY(10,3);
                Write('ENTER  NUMBER  ITEM : ');
                InputInt(E);
                It := (E-i)*8;
                WriteCentre('OLD  DATA',4);
                GotoXY(10,5);
                WriteLn('ITEM    X1    Y1    X2    Y2    X3    Y3    X4    Y4 ');
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        GotoXY(12,6); Write(E:2);
        FOR I := 1 TO 4  DO
            Write(X[E,I]:7:0,Y[E,I]:7:0);
        GotoXY(12,7); Write(E:2);
        REPEAT
             FOR I := 1 TO 4  DO
             BEGIN
                  GotoXY(2+14*I,7); InputReal(Temp);
                  GotoXY(2+14*I,7); Write(Temp:5:0);
                  X[E,I] := Temp;
                  GotoXY(9+14*I,7); InputReal(Temp);
                  GotoXY(9+14*I,7); Write(Temp:5:0);
                  Y[E,I] := temp;
             END;
             Accept(ch);
             IF (Ch = 'R') OR (Ch = 'r')  THEN
             BEGIN
                  GotoXY(16,7);
                  ClrEOL;
             END;
        UNTIL (Ch = 'a') OR (Ch = 'A');
        WriteCentre('YOU  WANT  EDIT  DATA  AGAIN (Yes or No) ',25);
        Ch := ReadKey; SetSound(4000);
        Assign(Xpoint5,FileName1);
        Reset(Xpoint5);
        IT := (E-1)*8;
        Seek(Xpoint5,IT);
        FOR I := 1 TO 4  DO
        BEGIN
             Temp := X[E,I];
             Write(Xpoint5,Temp);
             Temp := Y[E,I];
             Write(Xpoint5,Temp);
        END;
   UNTIL (Ch = 'n') OR (Ch = 'N');
   Close(Xpoint5);
   { Wait; }
   END; { end case ch 1 }
   '2' :
   BEGIN
        ClrScr;
        TextColor(14);
        WriteCentre('EDIT  DATA <'+FileName2+'>',1);
        WriteCentre('OLD  DATA',4);
        TextColor(15);
        Assign(Charac,FileName2);                { Open  Old  File -> (.CHR)  }
        IF Check(Charac) THEN
        BEGIN
             WHILE  NOT  EOF(Charac)  DO
             BEGIN
                  Read(Charac,CD);
                  Read(Charac,IS);
                  Read(Charac,IOF);
                  Read(Charac,WD);
                  Read(Charac,WF);
                  Read(Charac,WR);
                  Read(Charac,LW);
                  Read(Charac,PHF);
                  Read(Charac,WOS);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        END;
        Close(Charac);
    END ELSE
    BEGIN
        ClrScr;
        TextColor(14);
        WriteCentre('CAN''T OPEN FILE',12);
        TextColor(15);
        Wait;
    END;
    GotoXY(15,5);
    TextColor(14);
    WriteCentre('SHOW DATA OF DAM : FILE <'+FileName2+'>',5);
    TextColor(15);
    GotoXY(10,6);
    WriteLn('                ITEM                          OLD    NEW');
    GotoXY(10,7);
    WriteLn('COHESIVE SOIL OF DAM                =                   Kg/M^2');
    GotoXY(10,8);
    WriteLn('INTERNAL FRICTION ANGLE OF DAM      =                   Degree');
    GotoXY(10,9);
    WriteLn('INTERNAL FRICTION ANGLE OF FILTER   =                   Degree');
    GotoXY(10,10);
    WriteLn('UNIT WEIGHT OF DAM                  =                   Kg/M^3');
    GotoXY(10,11);
    WriteLn('UNIT WEIGHT OF FILTER               =                   Kg/M^3');
    GotoXY(10,12);
    WriteLn('UNIT WEIGHT OF RESIDUCE             =                   Kg/M^3');
    GotoXY(10,13);
    WriteLn('LEVEL WATER                         =                   M');
    GotoXY(10,14);
    WriteLn('PRECENT HIGH FILTER                 =                   %');
    GotoXY(10,15);
    WriteLn('WIDE OF SLIDE                       =                   M');
    GotoXY(50,7); Write(CD:8:2);
    GotoXY(50,8); Write(IS:8:2);
    GotoXY(50,9); Write(IOF:8:2);
    GotoXY(50,10); Write(WD:8:2);
    GotoXY(50,11); Write(WF:8:2);
    GotoXY(50,12); Write(WR:8:2);
    GotoXY(50,13); Write(LW:8:2);
    GotoXY(50,14); Write(PHF:8:2);
    GotoXY(50,15); Write(WOS:8:2);
    REPEAT
    GotoXY(60,7); InputReal(CD);
    GotoXY(60,7); Write(CD:8:2);
    GotoXY(60,8); InputReal(IS);
    GotoXY(60,8); Write(IS:8:2);
    GotoXY(60,9); InputReal(IOF);
    GotoXY(60,9); Write(IOF:8:2);
    GotoXY(60,10); InputReal(WD);
    GotoXY(60,10); Write(WD:8:2);
    GotoXY(60,11); InputReal(WF);
    GotoXY(60,11); Write(WF:8:2);
    GotoXY(60,12); InputReal(WR);
    GotoXY(60,12); Write(WR:8:2);
    GotoXY(60,13); InputReal(LW);
    GotoXY(60,13); Write(LW:8:2);
    GotoXY(60,14); InputReal(PHF);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        GotoXY(60,14); Write(PHF:8:2);
        GotoXY(60,15); InputReal(WOS);
        GotoXY(60,15); Write(WOS:8:2);
        GotoXY(15,25);
        Accept(Ch);
        Write(Ch);
        IF (Ch = 'R') OR (Ch = 'r')  THEN
        BEGIN
            FOR  I := 1 TO 9 DO
            BEGIN
                GotoXY(60,6 + I);
                ClrEOL;
            END;
            GotoXY(70,7); Write('Kg/M^2');
            GotoXY(70,8); Write('Degree');
            GotoXY(70,9); Write('Degree');
            GotoXY(70,10); Write('Kg/M^3');
            GotoXY(70,11); Write('Kg/M^3');
            GotoXY(70,12); Write('Kg/M^3');
            GotoXY(70,13); Write('M');
            GotoXY(70,14); Write('%');      {}
            GotoXY(70,15); Write('M');      {}
        END;
        UNTIL (ch='a') OR (ch = 'A');
        Assign(Charac,FileName2);
        Rewrite(Charac);
        Write(Charac,CD);
        Write(Charac,IS);
        Write(Charac,IOF);
        Write(Charac,WD);
        Write(Charac,WF);
        Write(Charac,WR);
        Write(Charac,LW);
        Write(Charac,PHF);
        Write(Charac,WOS);
        Close(Charac);
        { Wait; }
    END; { end case ch 2 }
    '3' :
    BEGIN
        ClrScr;
        TextColor(14);
        WriteCentre('EDIT  DATA <'+FileName3+'>',1);
        TextColor(15);
        GotoXY(10,3);
        Write('ENTER  NUMBER  ITEM : ');
        InputInt(E);
        Clrscr;
        It := (E-1)*2;
        WriteCentre('OLD  DATA',4);
        GotoXY(10,5);
        WriteLn('ITEM      H      K');
        GotoXY(12,6); Write(E:2);
        Write(H[E]:7:0,K[E]:7:0);
        GotoXY(12,7); Write(E:2);
        REPEAT
            GotoXY(16,7); InputReal(Temp);
            GotoXY(16,7); Write(Temp:5:0);
            H[E] := Temp;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ...เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                    GotoXY(19,7); InputReal(Temp);
                    GotoXY(19,7); Write(Temp:5:0);
                    K[E] := temp;
                    Accept(ch);
                    IF (Ch = 'R') OR (Ch = 'r')  THEN
                    BEGIN
                        GotoXY(16,7);
                        ClrEOL;
                    END;
                UNTIL (Ch = 'a') OR (Ch = 'A');
                Assign(CCircle,FileName3);
                Reset(CCircle);
                IT := (E-1)*2;
                Seek(CCircle,IT);
                Temp := H[E];
                Write(CCircle,Temp);
                Temp := K[E];
                Write(CCircle,Temp);
                Close(CCircle);
            END; { end case ch 3 }
            END; { end case ch }
        END;
    '5' : BEGIN
            REPEAT
            Clrscr;
            MENU5(ch);
            case ch of
            '1' :
            BEGIN
                REPEAT
                ClrScr;
                TextColor(14);
                WriteCentre('DELETE  DATA <'+FileName1+'>',5);
                TextColor(15);
                GotoXY(15,7);
                Write('ITEM  DATA  DELETE : ');
                InputInt(JJ);
                It := (JJ - 1) * 8;
                GotoXY(10,7);
                WriteLn('ITEM     X1     Y1     X2     Y2     X3     Y3     X4     Y4 ');
                GotoXY(12,9); Write(JJ:2);
                FOR I := 1 TO 4  DO
                BEGIN
                    GotoXY(2+14*I,9); Write(X[JJ,I]:5:0);
                    GotoXY(9+14*I,9); Write(Y[JJ,I]:5:0);
                END;
                Accept(ch);
                UNTIL  (Ch = 'A') OR (Ch = 'a');
                Assign(Xpoint5,FileName1);
                Rewrite(Xpoint5);
                IJ := Num1;
                FOR  I := 1 TO IJ  DO
                BEGIN
                    FOR J := 1 TO 4  DO
                    BEGIN
                        IF I <> JJ  THEN
                        BEGIN
                            Temp := X[I,J];
                            Write(Xpoint5,Temp);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                    Temp := Y[I,J];
                    Write(Xpoint5,Temp);
                END;
            END;
        END;
        Num1 := Num1 - 1;
        Close(Xpoint5);
        Assign(Xpoint5,FileName1);
        Reset(Xpoint5);
        FOR I := 1 TO Num1  DO
        BEGIN
            FOR J := 1 TO 4  DO
            BEGIN
                Read(Xpoint5,Temp);
                X[I,J] := Temp;
                Read(Xpoint5,Temp);
                Y[I,J] := Temp;
            END;
        END;
        Close(Xpoint5);
        Assign(NumInt,FileName5);
        Rewrite(NumInt);
        Write(NumInt,Num1);
        CLOSE(NumInt);
    END; { end ch 1 }
    '2' :
    BEGIN
        REPEAT
            ClrScr;
            TextColor(14);
            WriteCentre('DELETE  DATA <'+FileName3+'>',5);
            TextColor(15);
            GotoXY(15,7);
            Write('ITEM  DATA  DELETE : ');
            InputInt(JJ);
            It := (JJ - 1) * 2;
            GotoXY(11,8);Write('ITEM        H         K');
            GotoXY(12,9); Write(JJ:2);
            GotoXY(17,9); Write(H[JJ]:5:0);
            GotoXY(26,9); Write(K[JJ]:5:0);
            Accept(ch);
        UNTIL  (Ch = 'A') OR (Ch = 'a');
        Assign(CCircle,FileName3);
        Rewrite(CCircle);
        IJ := Num3;
        FOR I := 1 TO IJ DO
        BEGIN
            IF I <> JJ  THEN
            BEGIN
                Temp := H[I];
                Write(CCircle,Temp);
                Temp := K[I];
                Write(CCircle,Temp);
            END;
        END;
        Num3 := Num3 - 1;
        I := 0;
        Close(CCircle);
        Assign(CCircle,FileName3);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                Reset(CCircle);
                WHILE NOT EOF (CCircle) DO
                BEGIN
                    I := I+1;
                    Read(CCircle,Temp);
                    H[I] := Temp;
                    Read(CCircle,Temp);
                    K[I] := Temp;
                END;
                Close(CCircle);
            END; { end ch 3 }
            END; { end ch }
            UNTIL (ch='3');
        END; { end case 5 }
'6' : BEGIN
            REPEAT
            ClrScr;
            MENU6(Ch);
            CASE  Ch  OF
            '1' : BEGIN
                    ClrScr;
                    TextColor(14);
                    WriteCentre('SHOW  OUTPUT  DATA  <'+FileName1+'>',1);
                    TextColor(15);
                    GotoXY(10,3);
                    WriteLn('ITEM     X1     Y1     X2     Y2     X3     Y3     X4     Y4 ');
                    Cnt1 := 0;
                    Out := 0;
                    Assign(Xpoint5,FileName1);
                    Reset(Xpoint5);
                    FOR I := 1 TO Num1  DO
                    BEGIN
                        FOR J := 1 TO 4  DO
                        BEGIN
                            Read(Xpoint5,Temp);
                            X[I,J] := Temp;
                            Read(Xpoint5,Temp);
                            Y[I,J] := Temp;
                        END;
                    END;
                    Close(Xpoint5);
                    FOR I := 1 TO Num1  DO
                    BEGIN
                        Cnt1 := Cnt1 + 1;
                        GotoXY(12,3+I+Out);
                        IF I MOD 21 <> 0 THEN Write(I:2);
                        FOR J := 1 TO 4  DO
                        BEGIN
                            IF  (Cnt1 MOD 21  = 0) AND (J = 1) THEN
                            BEGIN
                                WAIT;
                                ClrScr;
                                GotoXY(12,4);Write(I:2);
                                Out := Out - 20;
                            END;
                            GotoXY(2+14*J,3+I+Out); Write(X[I,J]:5:0);
                            GotoXY(9+14*J,3+I+Out); Write(Y[I,J]:5:0);
                        END;
                    END;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            WAIT;
        END;    { end case Ch 1 }
  '2' : BEGIN
            { OUTPUT Character }
            Assign(Charac,FileName2);              { Open Old File -> (.CHR) }
            IF Check(Charac) THEN
            BEGIN
                Read(Charac,CD);
                Read(Charac,IS);
                Read(Charac,IOF);
                Read(Charac,WD);
                Read(Charac,WF);
                Read(Charac,WR);
                Read(Charac,LW);
                Read(Charac,PHF);
                Read(Charac,WOS);
                Close(Charac);
            END ELSE
            BEGIN
                ClrScr;
                TextColor(14);
                WriteCentre('CAN''T OPEN FILE',12);
                TextColor(15);
                Wait;
            END;
            Clrscr;
            GotoXY(15,5);
            TextColor(14);
            WriteCentre('SHOW DATA OF DAM : FILE <'+FileName2+'>',5);
            TextColor(15);
            GotoXY(10,7);
            WriteLn('COHESIVE SOIL OF DAM                =          Kg/M^2');
            GotoXY(10,8);
            WriteLn('INTERNAL ANGLE FRICTION OF DAM      =          Degree');
            GotoXY(10,9);
            WriteLn('INTERNAL ANGLE FRICTION FO FILTER   =          Degree');
            GotoXY(10,10);
            WriteLn('UNIT WEIGHT OF DAM                  =          Kg/M^3');
            GotoXY(10,11);
            WriteLn('UNIT WEIGHT OF FILTER               =          Kg/M^3');
            GotoXY(10,12);
            WriteLn('UNIT WEIGHT OF RESIDUCE             =          Kg/M^3');
            GotoXY(10,13);
            WriteLn('LEVEL WATERV                        =          M');
            GotoXY(10,14);
            WriteLn('PRECENT HIGH FILTER                 =          %');
            GotoXY(10,15);
            WriteLn('WIDE OF SLIDE                       =          M');
            GotoXY(50,7); Write(CD:8:2);
            GotoXY(50,8); Write(IS:8:2);
            GotoXY(50,9); Write(IOF:8:2);
            GotoXY(50,10); Write(WD:8:2);
            GotoXY(50,11); Write(WF:8:2);
            GotoXY(50,12); Write(WR:8:2);
            GotoXY(50,13); Write(LW:8:2);
            GotoXY(50,14); Write(PHF:8:2);
            GotoXY(50,15); Write(WOS:8:2);
            WAIT;
        END; { end case ch 2 }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
'3' : BEGIN
        { OUTPUT  SLIDE  CENTRE  }
        Assign(CCircle,FileName3);            { Open  Old File -> (.RAD) }
        IF Check(CCircle) THEN
        BEGIN
            Num3 := 0;
            WHILE  NOT EOF(CCircle)  DO
            BEGIN
                Num3 := Num3 + 1;
                Read(CCircle,H[Num3]);
                Read(CCircle,K[Num3]);
            END;
            Close(CCircle);
        END  ELSE
        BEGIN
            ClrScr;
            TextColor(14);
            WriteCentre('CAN''T  OPEN  FILE',12);
            TextColor(15);
            Wait;
        END;
        ClrScr;
        TextColor(14);
        WriteCentre('SHOW  OUTPUT  DATA  <'+FileName3+'>',1);
        TextColor(15);
        WriteCentre('ITEM        H          K',3);
        Cnt1 := 0;
        Out := 0;
        FOR I := 1 TO Num3  DO
        BEGIN
            Cnt1 := Cnt1 + 1;
            GotoXY(32,3+I+Out);
            IF  (Cnt1 MOD 21  = 0)  THEN
            BEGIN
                WAIT;
                ClrScr;
                TextColor(14);
                WriteCentre('SHOW  OUTPUT  DATA  <'+FileName3+'>',1);
                TextColor(15);
                WriteCentre('ITEM        H          K',3);
                GotoXY(32,4);Write(I:2);
                Out := Out - 20;
            END  ELSE  Write(I:2);
            GotoXY(38,3+I+Out); Write(H[I]:5:0);
            GotoXY(47,3+I+Out); Write(K[I]:5:0);
        END;
        WAIT;
    END;  { end  case ch 3 }
  END;  { end case Ch }
  UNTIL  (Ch = '4');
  END;        { end case  6 }
'7' : BEGIN
  REPEAT
  ClrScr;
  MENU7(Ch);
  CASE  Ch  OF
  '1' : BEGIN
        ClrScr;
        WriteLn(Lst);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            WriteLn(Lst,'           PRINT  OUTPUT  DATA  <'+FileName1+'>');
            WriteLn(Lst);
            WriteLn(Lst,'     ITEM     X1     Y1     X2     Y2     X3     Y3     X4     Y4 ');
            FOR I := 1 TO 10 DO Write(Lst,Chr(7));
            FOR I := 1 TO Num1  DO
            BEGIN
                Cnt1 := Cnt1 + 1;
                GotoXY(12,3+I+Out);
                IF I MOD 21 <> 0 THEN Write(Lst,I:10);
                FOR J := 1 TO 4  DO
                BEGIN
                    IF  (Cnt1 MOD 20  = 0) AND (J = 1) THEN
                    BEGIN
                        WAIT;
                        ClrScr;
                        GotoXY(12,4);Write(Lst,I:10);
                        Out := Out - 20;
                    END;
                    GotoXY(2+14*J,3+I+Out); Write(Lst,X[I,J]:7:0);
                    GotoXY(9+14*J,3+I+Out); Write(Lst,Y[I,J]:7:0);
                END;
                WriteLn(Lst);
            END;
            Write(Lst,Chr(12));
            WAIT;
        END;   { end case ch1}
    '2' : BEGIN
            ClrScr;
            WriteLn(Lst);
            WriteLn(Lst,'              PRINT  OUTPUT  DATA  OF  DAM : FILE <'+FileName2+'>');
            WriteLn(Lst);
            WriteLn(Lst,'    COHESIVE  SOIL  OF  DAM               = ',CD:8:2,'  Kg/M^2');
            WriteLn(Lst,'    INTERNAL  FRICTION  ANGLE  OF  DAM    = ',IS:8:2,'  Degree');
            WriteLn(Lst,'    INTERNAL  FRICTION  ANGLE  OF  FILTER = ',IOF:8:2,'  Degree');
            WriteLn(Lst,'    UNIT  WEIGHT  OF  DAM                 = ',WD:8:2,'  Kg/M^3');
            WriteLn(Lst,'    UNIT  WEIGHT  OF  FILTER              = ',WF:8:2,'  Kg/M^3');
            WriteLn(Lst,'    UNIT  WEIGHT  OF  RESIDUCE            = ',WR:8:2,'  Kg/M^3');
            WriteLn(Lst,'    LEVEL  WATER                          = ',LW:8:2,'  M');
            WriteLn(Lst,'    PRECENT  OF  FILTER                   = ',PHF:8:2,'  %');
            WriteLn(Lst,'    WIDE  OF  SLIDE                       = ',WOS:8:2,'  M');
            Write(Lst,Chr(12));
            WAIT;
        END;   { end case ch2}
    '3' : BEGIN
            ClrScr;
            WriteLn(Lst);
            WriteLn(Lst,'           PRINT  OUTPUT  DATA  <'+FileName3+'>');
            WriteLn(Lst);
            WriteLn(Lst,'     ITEM       H       K',3);
            Cnt1 := 0;
            Out := 0;
            FOR I := 1 TO Num3  DO
            BEGIN
                Cnt1 := Cnt1 + 1;
                IF  Cnt1  MOD  41  <>  0  THEN
                   Write(Lst,I:10);
                IF  (Cnt1 MOD 41  = 0)  THEN
                BEGIN
                   WAIT;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                    WriteLn(Lst);
                    WriteLn(Lst,'  PRINT  OUTPUT  DATA  <'+FileName3+'>');
                    WriteLn(Lst);
                    WriteLn(Lst,'     ITEM        H        K');
                    GotoXY(12,3);Write(Lst,I:10);
                    Out := Out - 40;
                 END;
                 GotoXY(38,3+I+Out); Write(Lst,H[I]:10:0);
                 GotoXY(47,3+I+Out); WriteLn(Lst,K[I]:10:0);
              END;
              Write(Lst,Chr(12));
              WAIT;
           END;   { end case ch3}
        END;
        UNTIL  Ch ='4';
     END;
  '8' : EXIT;
  END;
  UNTIL  Ch = '8';
END;
END.
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

UNIT SHOW - GRAPH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
PROGRAM   DrawContour;
USES Crt,Open6,Graph;
TYPE
    NumInt  =  FILE  OF  INTEGER;
    CoorSafe = FILE  OF  REAL;

VAR
    XCenter,YCenter,Maxx,Maxy : Integer;
    l,I,J,K,Xt,Yt,Co,Cnt,N1,Ro1,Ro2 : Integer;
    Str6,St,Value,Value1,Value2 : String;
    St1,St2,St3 : String[15];
    Ch,Ch1,Ch2 : Char;
    Len : ShortInt;
    NumInt1 : NumInt;
    StartX,StartY:Integer;
    Point : ARRAY [0..4,0..1] OF Integer;
    Min,Max,Co5,Diff1,Diff2,Level,Diff,Temp5 : Real;
    GrMode,GrDriver,Color,Want,Count : Integer;
    Move : Boolean;
    Coor : CoorSafe;
    Safe5 : ARRAY [1..10,0..4,0..4]  OF  REAL;

PROCEDURE  Drawing;
BEGIN
     REPEAT
     ClrScr;
     WriteCentre('MENU',5);
     Str(Num1,Value);
     WriteCentre('SELECT SET OF COORDINATE (1 - '+Value+') : ',7);
     InputInt(Co);
     Assign(Xpoint5,St3);
     Reset(Xpoint5);
         Cnt := 0;
         N1 := 0;
         Ro1 := 0;
         Ro2 := 0;
         ClrScr;
         WHILE  NOT  EOF(Xpoint5)  DO
         BEGIN
              IF Cnt MOD 8 = 0  THEN
              BEGIN
                   N1 := N1 + 1;
                   GotoXY(12,3+N1);
              END;
              READ(Xpoint5,Temp);
              IF Cnt MOD 2  = 0  THEN
              BEGIN
                   Ro1 := Ro1 + 1;
                   IF  Ro1 > 4 THEN  Ro1 := 1;
                   X[N1,Ro1] := Temp;
              END  ELSE
              BEGIN
                   Ro2 := Ro2 + 1;
                   IF  Ro2  >  4  THEN  Ro2 := 1;
                   Y[N1,Ro2] := Temp;
              END;
              Cnt := Cnt + 1;
         END;
         CLOSE(Xpoint5);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
WriteCentre('DATA COORDINATE',9);
WriteLn;
WriteLn;
FOR I:=1 TO 4 do
BEGIN
     Write('              X[',Co,',',I,'] = ',X[Co,I]:5:2);
     WriteLn('        Y[',Co,',',I,'] = ',Y[Co,I]:5:2);
END;
ReadLn;
GrDriver := Detect;
InitGraph(GrDriver,GrMode,'A:');
Maxx := GetMaxX;
Maxy := GetMaxY;
XCenter := Maxx DIV 2;
YCenter := Maxy DIV 2;
SetColor(WHITE);
Rectangle(0,0,Maxx,Maxy);
SetlineStyle(0,0,3);
Line(10,Maxy-50,Maxx-10,Maxy-50);
Line(50,Maxy-50,170,Maxy-150);
Line(170,Maxy-150,280,Maxy-150);
Line(280,Maxy-150,430,Maxy-50);
SetlineStyle(0,0,0);
Str(Maxx,Value);
Settextstyle(0,0,0);
Line(10,Maxy-130,145,Maxy-130);
MoveTO(60,Maxy-130);
LineTO(50,Maxy-140); LineTO(70,Maxy-140);
LineTO(60,Maxy-130);
MoveTO(300,Maxy-50); { start filter line }
LineTO(350,Maxy-100); { end Filter line }
Putpixel(Maxx-220,150,1);
Arc(Maxx-220,Maxy-200,195,308,190);
Line(Maxx-220,150,534,Maxy-50);
Line(Maxx-220,150,235,Maxy-150);
Xt := Maxx-200;
FOR I:=1 TO 5 DO
BEGIN
     Yt :=130;
     FOR J:=1 TO 5 DO
     BEGIN
          Circle(Xt,Yt,1);
          Yt := Yt+10;
     END;
     Xt := Xt-10;
END;
Ellipse(230,Maxy-50,25,90,100,50);
Ellipse(230,Maxy-150,200,270,90,50);
SetTextStyle(4,0,3);
OutTextXY(150,10,'Design Slope Stability of DAM');
OutTextXY(280,40,'By');
OutTextXY(210,70,'Mr.Danai Somsuk');
OutTextXY(200,Maxy-50,'DAM');
SetTextStyle(0,0,1);
OutTextXY(450,150,'Safety Factor');
OutTextXY(350,200,'R Minimum');
Arc(430,Maxy-50,140,180,50);
OutTextXY(400,Maxy-60,#233);
OutTextXY(90,Maxy-150,'Level');
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารของสถาบันสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
       Str(X[Co,1]:1:0,Value1);
       Str(Y[Co,1]:1:0,Value2);
       OutTextXY(70,Maxy-60,'('+Value1+','+Value2+')');
       Str(X[Co,2]:1:0,Value1);
       Str(Y[Co,2]:1:0,Value2);
       OutTextXY(150,Maxy-160,'('+Value1+','+Value2+')');
       Str(X[Co,3]:1:0,Value1);
       Str(Y[Co,3]:1:0,Value2);
       OutTextXY(270,Maxy-160,'('+Value1+','+Value2+')');
       Str(X[Co,4]:1:0,Value1);
       Str(Y[Co,4]:1:0,Value2);
       OutTextXY(440,Maxy-60,'('+Value1+','+Value2+')');
       Rectangle(100,5,510,100);
       OutTextXY(130,Maxy-95,'Top Line water');
       OutTextXY(325,Maxy-65,'Filter');
       OutTextXY(300,Maxy-25,'Sliding Failure Surface');
       OutTextXY(50,maxy-15,'DO YOU WANT TO PLAY AGAIN (Y/N)');
       REPEAT
            Ch := ReadKey;
       UNTIL (Ch='y') OR (Ch='n') OR (Ch='Y') OR (Ch='N');
       IF (Ch = 'y') OR (Ch = 'Y') then CloseGraph;
       ClrScr;
       UNTIL (Ch = 'N') OR (Ch = 'n');
       CloseGraph;
END;

PROCEDURE  Contour;
BEGIN
     Assign(Coor,St1);
     {-I}
     Reset(Coor);
     {+I}
     FOR I := 1 TO Num1  DO
        FOR J := 0 TO 4  DO
           FOR K := 0 TO 4  DO
           BEGIN
                Read(Coor,Temp5);
                Safe5[I,J,K] := Temp5;
           END;
     Close(Coor);
     REPEAT
          ClrScr;
          WriteCentre('MENU',5);
          Str(Num1,Str6);
          WriteCentre('SELECT  SET  OF  CONTOUR (1 - '+Str6+' ) : ',7);
          InputInt(Want);
          GrDriver := Detect;
          InitGraph(GrDriver,GrMode,'A:');
          StartX := 170;
          StartY := 320;
          FOR  I := 0 to 4 do
               Line(StartX,StartY-(I*60),StartX+(240),StartY-(I*60));
          FOR  I := 0 to 4 do
               Line(StartX+(I*60),StartY,StartX+(I*60),StartY-240);
          Min := Safe5[Want,0,0];
          Max := Min;
          FOR  I := 0 to 4 do
               FOR J:=0 to 4 do
               BEGIN
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            Str(Safe5[Want,I,J]:1:2,Str6);
            outtextxy(StartX+(J*60)-15,StartY-(I*60)-15,Str6);
        END;
  FOR I:=0 to 4  do
  BEGIN
      FOR J:=0 to 4  do
      BEGIN
          IF Safe5[Want,I,J] < Min THEN Min := Safe5[Want,I,J];
          IF Safe5[Want,I,J] > Max THEN Max := Safe5[Want,I,J];
      END;
  END;
  Diff :=(Max-Min)/7;
  {Diff := Diff/4;}
  Level := Min;
  Color :=1;
  FOR L := 0 to 3 do {}
  BEGIN
      Level := Level + Diff;
      SetColor(Color);
      Str(Level:1:2,Str6);
      Line(StartX+300,StartY-(L*40),StartX+330,StartY-(L*40));
      OutTextXY(StartX+300,StartY-(L*40)-15,Str6);
      Color := Color+1;
      FOR I := 0 to 3  do
      BEGIN
          FOR J := 0 to 3  do
          BEGIN
              FOR K:= 0 to 4 do
                BEGIN
                    Point[K,0] := 0;
                    Point[K,1] := 0;
                END;
              IF (Level >= Safe5[Want,I,J]) AND (Level <= Safe5[Want,I,J+1]) THEN
              BEGIN
                  Diff1 := Level - Safe5[Want,I,J];
                  Diff2 := Safe5[Want,I,J+1] - Safe5[Want,I,J];
                  Co5 := (Diff1 * 60) / Diff2;
                  Co := round(Co5);
                  Point[0,0] := (J*60)+Co+ StartX;
                  Point[0,1] := StartY-(I*60);
              END;
              IF (Level <= Safe5[Want,I,J]) AND (Level >= Safe5[Want,I,J+1]) THEN
              BEGIN
                  Diff1 := Safe5[Want,I,J] - Level;
                  Diff2 := Safe5[Want,I,J] - Safe5[Want,I,J+1];
                  Co5 := (Diff1 * 60) / Diff2;
                  Co := round(Co5);
                  Point[0,0] := (J*60)+Co+ StartX;
                  Point[0,1] := StartY-(I*60);
              END;
              { ****************************** }
              IF (Level >= Safe5[Want,I,J+1]) AND (Level <= Safe5[Want,I+1,J+1]) THEN
              BEGIN
                  Diff1 := Level - Safe5[Want,I,J+1];
                  Diff2 := Safe5[Want,I+1,J+1] - Safe5[Want,I,J+1];
                  Co5 := (Diff1 * 60) / Diff2;
                  Co := round(Co5);
                  Point[1,0] := ((J+1)*60)+ StartX;
                  Point[1,1] := StartY - I*60 - Co;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
END;
IF (Level <= Safe5[Want,I,J+1]) AND (Level >= Safe5[Want,I+1,J+1]) THEN
BEGIN
     Diff1 := Safe5[Want,I,J+1] - Level;
     Diff2 := Safe5[Want,I,J+1] - Safe5[Want,I+1,J+1];
     Co5 := (Diff1 * 60) / Diff2;
     Co := round(Co5);
     Point[1,0] := ((J+1)*60)+ StartX;
     Point[1,1] := StartY - I*60 - Co;
END;
{ ********************************* }
IF (Level >= Safe5[Want,I,J]) AND (Level <= Safe5[Want,I+1,J+1]) THEN
BEGIN
     Diff1 := Level-Safe5[Want,I,J];
     Diff2 := Safe5[Want,I+1,J+1] - Safe5[Want,I,J];
     Co5 := (Diff1 * 28) / Diff2;
     Co := round(Co5*cos(pi/4));
     Point[2,0] := (J*60)+Co+ StartX;
     Point[2,1] := StartY-Co-(I*60);
END;
IF (Level <= Safe5[Want,I,J]) AND (Level >= Safe5[Want,I+1,J+1]) THEN
BEGIN
     Diff1 := Safe5[Want,I,J]-Level;
     Diff2 := Safe5[Want,I,J] - Safe5[Want,I+1,J+1];
     Co5 := (Diff1 * 28) / Diff2;
     Co := round(Co5*cos(pi/4));
     Point[2,0] := (J*60)+Co+ StartX;
     Point[2,1] := StartY-Co-(I*60);
END;
{ ********************************* }
IF (Level >= Safe5[Want,I+1,J]) AND (Level <= Safe5[Want,I+1,J+1]) THEN
BEGIN
     Diff1 := Level - Safe5[Want,I+1,J];
     Diff2 := Safe5[Want,I+1,J+1] - Safe5[Want,I+1,J];
     Co5 := (Diff1 * 60) / Diff2;
     Co := round(Co5);
     Point[3,0] := (J*60)+ StartX+Co;
     Point[3,1] := StartY-(I+1)*60;
END;
IF (Level <= Safe5[Want,I+1,J]) AND (Level >= Safe5[Want,I+1,J+1]) THEN
BEGIN
     Diff1 := Safe5[Want,I+1,J] - Level;
     Diff2 := Safe5[Want,I+1,J] - Safe5[Want,I+1,J+1];
     Co5 := (Diff1 * 60) / Diff2;
     Co := round(Co5);
     Point[3,0] := (J*60)+ StartX+Co;
     Point[3,1] := StartY-((I+1)*60);
END;
{ ********************************* }
IF (Level >= Safe5[Want,I,J]) AND (Level <= Safe5[Want,I+1,J]) THEN
BEGIN
     Diff1 := Level- Safe5[Want,I,J];
     Diff2 := Safe5[Want,I+1,J] - Safe5[Want,I,J];
     Co5 := (Diff1 * 60) / Diff2;
     Co := round(Co5);
     Point[4,0] := (J*60)+ StartX;
     Point[4,1] := StartY - I*60 - Co;
END;
IF (Level <= Safe5[Want,I,J]) AND (Level >= Safe5[Want,I+1,J]) THEN
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                        BEGIN
                            Diff1 := Safe5[Want,I,J] - Level;
                            Diff2 := Safe5[Want,I,J] - Safe5[Want,I+1,J];
                            Co5 := (Diff1 * 60) / Diff2;
                            Co := round(Co5);
                            Point[4,0] := (J*60)+ StartX;
                            Point[4,1] := StartY - I*60 - Co;
                        END;
                        Move := false;
                        FOR K:= 0 to 4 do
                        BEGIN
                            IF Point[K,0] <> 0 THEN
                            BEGIN
                                IF not Move THEN
                                BEGIN
                                    Move := true;
                                    MoveTo(Point[K,0],Point[K,1])
                                END
                                ELSE
                                    LineTo(Point[K,0],Point[K,1]);
                            END;
                        END;
                    END;
                END;
            END;
            SetTextStyle(4,0,1);
            Str(Want,Str6);
            OutTextXY(150,25,'SELECT  SET  OF  CONTOUR  :  '+Str6);
            OutTextXY(100,360,'DO  YOU  WANT  TO  PLAY  AGIAN (Y/N)');
            REPEAT
                Ch := ReadKey;
            UNTIL  (Ch = 'Y') OR (Ch = 'y') OR (Ch = 'N') OR (Ch = 'n');
            IF (Ch = 'Y')  OR  (Ch = 'y')  THEN  CloseGraph;
        UNTIL  (Ch = 'N')  OR  (Ch = 'n');
        CloseGraph;
    END;

    PROCEDURE  MENU(VAR  Ch5 : CHAR);
    BEGIN
        ClrScr;
        TextColor(14);
        WriteCentre('MENU',8);
        TextColor(15);
        WriteCentre('1.SHOW  DAM    ',10);
        WriteCentre('2.SHOW  CONTOUR',11);
        WriteCentre('3.EXIT         ',12);
        WriteCentre('Choose  (1-3) : ',14);
        REPEAT
        Ch5 := ReadKey;
        UNTIL  (Ch5 = '1') OR (Ch5 = '2') OR (Ch5 = '3');
    END;
    BEGIN
        ClrScr;
        TextColor(14);
        WriteCentre('INPUT  OPEN  FILE  GRAPH  OF  CONTOUR  :  ',7);
        TextColor(15);
        ReadLn(St1);
        St2 := COPY(St1,1,Length(St1));
        St3 := COPY(St1,1,Length(St1));
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่พัฒนาเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        Insert('.DAT',St3,Length(St1)+1);
        Insert('.NUM',St2,Length(St2)+1);
        Insert('.SFT',St1,Length(St1)+1);
        Len := Length(st1) + 1;
        FOR  I := 1  TO  Len  DO
        BEGIN
             Ch := St1[I];
             Insert(UpCase(Ch),St1,I);
             Delete(St1,I+1,1);
             Ch := St2[I];
             Insert(UpCase(Ch),St2,I);
             Delete(St2,I+1,1);
             Ch := St3[I];
             Insert(UpCase(Ch),St3,I);
             Delete(St3,I+1,1);
        END;
        Assign(NumInt1,St2);
        {-I}
        Reset(NumInt1);
        {+I}
        Read(NumInt1,Num1);
        Close(NumInt1);
        REPEAT
        ClrScr;
        MENU(Ch);
        CASE  Ch  OF
        '1' : Drawing;
        '2' : Contour;
        '3' : { EXIT }
        END;
        UNTIL Ch = '3';
   END.
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAIN PROGRAM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
PROGRAM DesignSlope;
USES    Crt,Printer,Open6;{,ShowDraw,ShowCont;}
CONST   WW = 1000;
TYPE
    StPoint = ARRAY [1..2] OF REAL;
    Point1 = ARRAY [1..10,1..4] OF  REAL;
    Point2 = ARRAY [1..4] OF REAL;
    Value = ARRAY [1..10] OF REAL;
    Slope5 = ARRAY [1..10,1..2] OF REAL;
    Radial1 = ARRAY [1..10,1..25] OF REAL;
    Cut = ARRAY [1..2] OF REAL;
    Level5 =  ARRAY [1..3,1..2] OF REAL;
    RE = REAL;
    Safety = FILE OF REAL;
VAR x1,x2,y1,y2,r,xCut1,xCut2:REAL;    {AAAA,BBBB}
    Minimum,Maximum : REAL;
    RE1,RE2,Length : RE;
    STemp : Value;
    Slope : Slope5;
    XYpoint : Point;
    Level : Level5;
    Safe,Radi : Safety;
    SafeFm,SafeFm1 : REAL;
    I,J,JJ,II,Count,Inum,Jnum : Integer;
    OnePhase,TwoPhase,ThreePhase,FourPhase : StPoint;
    Xpoint,Ypoint : Point1;
    CutXpoint1,CutYpoint1 : Cut;
    SS,SS1,SS2,SA,SSA,TSS1,TSS2,StX,StY,POS : REAL;
    Radial,SafePoint : Radial1;
    XFil1,Dirac1,Fm1,Fm2,Fm,R2 : Real;
    KEY : Boolean;
    Count5,JK : Integer;
    TempY : Real;
    Cosafe : Array[1..10,0..4,0..4] OF REAL;
    Ch1 : Char;
Procedure Feed(p:Integer);
Var  i:Integer;
Begin
        FOR i := 1 TO p DO
        WriteLn;
End;

FUNCTION  DIS(T1,T2,V1,V2 : REAL):REAL;
VAR  D : REAL;
BEGIN
    D := Sqrt(Sqr(V1 - T1) + Sqr(V2 - T2));
    DIS := D;
END;

PROCEDURE  Line;
BEGIN
    ClrScr;
    TextColor(14+128);
    WriteCentre('*** DATA  OF  DAM ***',1);
    TextColor(15);
    Feed(2);
    FOR I := 1 TO Num1 DO
    BEGIN
        IF   X[I,1] <> X[I,2]   THEN
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                Slope[I,1] := (Y[I,1]-Y[I,2]) / (X[I,1]-X[I,2])
            ELSE  Slope[I,1] := 1000;
            IF   X[I,3] <> X[I,4]   THEN
                Slope[I,2] := (Y[I,3]-Y[I,4])/(X[I,3]-X[I,4])
            ELSE  Slope[I,2] := 1000;
        End;
        FOR  I := 1 TO Num1  DO
        BEGIN
            Write('          Slope[',I,',1] = ',Slope[I,1]:8:2);
            WriteLn('          Slope[',I,',2] = ',Slope[I,2]:8:2);
        END;
        ReadLn;
    END;

    PROCEDURE Circle;
    VAR  A,B,C,S,Temp1,Temp2 : Real;
        I,J : Integer;
    BEGIN
        ClrScr;
        Feed(2);
        TextColor(14);GotoXY(28,1);
        WriteLn('*** DATA  OF CIRCLE ***');
        TextColor(15);
        WriteLn;
        FOR I := 1 TO Num1  DO
        BEGIN
            FOR J := 1 TO Num3  DO
            BEGIN
                IF DIS(X[I,2],Y[I,2],H[J],K[J]) > DIS(X[I,3],Y[I,3],H[J],K[J])  THEN
                BEGIN
                    A := Slope[I,2];
                    B := 1;
                    C :=  (X[I,3] * Slope[I,2]) - Y[I,3];
                    Temp1 := Abs((-A*H[J]) + (B*K[J]) + C) / Sqrt(Sqr(A) + Sqr(B));
                    S := -1/Slope[I,2];
                    Temp2 := ((Slope[I,2]*X[I,3]) - Y[I,3] + K[J] - (S*H[J])) / (Slope[I,2] - S);
                    IF (Temp2 >= X[I,3]) AND (Temp2 <= X[I,4]) THEN
                    BEGIN
                        Radial[I,J] := Temp1;
                    END  ELSE
                    BEGIN
                        IF  Temp2 < X[I,3]  THEN
                            Radial[I,J] :=  DIS(H[J],K[J],X[I,3],Y[I,3])
                        ELSE  Radial[I,J] :=  DIS(H[J],K[J],X[I,4],Y[I,4]);
                    END;
                END  ELSE
                BEGIN
                    A := -Slope[I,1];
                    B := 1;
                    C := Y[I,1] - (X[I,1] * Slope[I,1]);
                    Temp1 := (Abs((A*H[J]) + (B*K[J]) + C))/ Sqrt(Sqr(A) + Sqr(B));
                    S := -1/Slope[I,1];
                    Temp2 := (Slope[I,1]*X[I,2] - Y[I,2] + K[J] - S*K[J]) / (Slope[I,1] - S);
                    IF (Temp2 >= X[I,1]) AND (Temp2 <= X[I,2]) THEN
                    BEGIN
                        Radial[I,J] := Temp;
                    END  ELSE
                    BEGIN
                        IF Temp2 < X[I,1]  THEN
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                    Radial[I,J] :=  DIS(H[J],K[J],X[I,1],Y[I,1])
                  ELSE  Radial[I,J] :=  DIS(H[J],K[J],X[I,2],Y[I,2]);
                END;
              END;
              (******************DISTANCE POINT OF LINE*****************************)
            END;
        END;
        Count := 0;
        FOR I := 1 TO Num1 DO
        FOR J := 1 TO Num3 DO
        BEGIN
            WriteLn('               Radial Of Circle  ( R Min [',I,',',J,'] ) : ',
                    Radial[I,J]:1:2);
            Count := Count + 1;
            IF  Count = 21  THEN
            BEGIN
                ReadLn;
                ClrScr;
                Feed(2);
                TextColor(14);GotoXY(28,1);
                WriteLn('*** DATA  OF CIRCLE ***');
                TextColor(15);
                Count := 0;
            END;
        END;
        ReadLn;
End;

FUNCTION  Degree1(S : Real) : Real;
BEGIN
    Degree1 := ArcTan(S)*180/Pi;
END;

FUNCTION  Degree(X,H,K,R : REAL) : REAL;
VAR  Y,SLO,Temp : REAL;
     NEG : ShortInt;
BEGIN
    NEG := 1;
    IF (X-H) = 0  THEN
    BEGIN
        Degree := 0;
    END
    ELSE
    BEGIN
        IF (Y-K) = 0  THEN
        BEGIN
            Degree := 90;
        END
        ELSE
        BEGIN
            FOR I := 1 TO 2  DO
            BEGIN
                Y := NEG*(Sqrt(Sqr(R) - Sqr(X - H))) + K;
                IF Y <= K THEN
                BEGIN
                    SLO := (Y - K) / (X - H);
                    IF  SLO <> 0 THEN
                    BEGIN
                        Temp := ArcTan(-1/SLO);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                          Degree := Temp*180/Pi;
                        END
                        ELSE  Degree := 90;
                    END;
                    NEG := -1;
                END;
            END;
        END;
    END;

FUNCTION TopFlowLine1(Xslit2,Dirac2,XFil2,Y4 : REAL) : REAL;
VAR  Distance,Top,Temp : REAL;
     NEG,I,J : ShortInt;
BEGIN
     Distance := Abs(Dirac2 - Xslit2);
     NEG := 1;
     Top := 0;
     FOR I := 1 TO 2 DO
     BEGIN
         IF  (Sqr(Distance) - Sqr(Xslit2 - XFil2)) >=  0  THEN
         BEGIN
             Top := NEG*(Sqrt(Sqr(Distance) - Sqr(Xslit2 - XFil2))) + Y4;
             IF Top >= Y4 THEN TopFlowLine1 := Top;
         END  ELSE
         BEGIN
             TopFlowLine1 := Top;
         END;
         NEG := -1;
     END;
END;

PROCEDURE  TopLinePhase(TI,TJ : Integer; VAR XFil,Dirac : Real);
VAR  T,TX,Rad,EnX,Distance,StFlow,EnFlow,
     XWaterStart,StX2,StY2,A,B,StS,StE : REAL;
     C,S,MidX,MidY,XX,YY : Real;
     I,J,NEG : ShortInt;
BEGIN
     T := Abs(Y[TI,3] - Y[TI,4]);                    { DEPTH OF DAM 'T' }
     TX := ((PHF*T) / Slope[TI,2]) + X[TI,4];     { TOP FILTHER AND Y4 + 0.4*High }
     XFil := TX - (PHF*T);                          { DOWN FILTHER AND Y4 }
     StX := (LW / Slope[TI,1]) + X[TI,1];         { TOP FRONT AND Y1 + Slope*High }
     XWaterStart := StX - 0.3*LW;                      { Y2 = Y1 + High }
     Rad := DIS(XWaterStart,Y[TI,1]+LW,XFil,Y[TI,4]);            { FIND RADIAL }
     Dirac := Rad + XWaterStart;                    { DIRACTIC EQUATION }
     StY := Y[TI,1] + Slope[TI,1]*LW;
     EnX := XFil;
     StFlow := TopFlowLine1(StX,Dirac,XFil,Y[TI,4]);
     EnFlow := TopFlowLine1(EnX,Dirac,XFil,Y[TI,4]);
     StE := StX;
     REPEAT
     IF DIS(StX,StY,StX,StFlow) < DIS(StX,StFlow,EnX,EnFlow) THEN
     BEGIn
        StS := EnX;
        EnX := (StE + EnX)/2
     END  ELSE
     BEGIN
        StE := StS;
        EnX := (StE + EnX)/2 ;
     END;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
     EnFlow := TopFlowLine1(EnX,Dirac,XFil,Y[TI,4]);
     UNTIL Abs(DIS(StX,StY,StX,StFlow) - DIS(StX,StFlow,EnX,EnFlow)) < 0.1;
     Level[1,1] := EnX;
     Level[1,2] := EnFlow;           { CutPoint TopFlowLine  Filther }
     StX2 := XFil;                       {  (H/SlopeNor) + X1; }
     B := Dirac;
     A := Dirac;
     REPEAT                              { FIND  SCOPE  FILTHER }
     StY2 := StX2 - XFil + Y[TI,4];
     IF DIS(StX2,StY2,XFil,Y[TI,4]) < (Dirac - StX2) THEN
     BEGIN
          A := StX2;
          StX2 := (StX2 + B)/2;
     END  ELSE
     BEGIN
          B := StX2;
          StX2 := (StX2 + A)/2;
     END;
     StY2 := StX2 - XFil + Y[TI,4];
     UNTIL Abs(DIS(StX2,StY2,XFil,Y[TI,4]) - (Dirac - StX2)) <= 0.1;
     Level[2,1] := StX2;
     Level[2,2] := StY2;

     S := (Level[1,2] - StY)/(Level[1,1] - StX);
     MidX := (StX + Level[1,1])/2;          { Y - Y1 = M(X - X1)  }
     MidY := (StY + Level[1,2])/2;       {    X := -S*(Y - MidY) + MidX }

{**** FIND  CENTRE  OF  CIRCLE  TOPFLOWLINE  FOR  DAM  ****}
     A := 1 + Sqr(-S);
     B := -(2*StY) + 2*(-S)*(MidY*S + MidX - StX);
     C := Sqr(StY) + Sqr(MidY*S + MidX -  StX) - Sqr(Dirac);
     IF Sqr(B) - (4*A*C) >= 0  THEN
     BEGIN
          NEG := 1;
          FOR I := 1 TO 2  DO
          BEGIN
               YY := ((-B) + NEG*Sqrt(Sqr(B) - (4*A*C))) / (2*A);
               IF YY >= Level[1,2]  THEN
               BEGIN
                    NEG := 1;
                    FOR  J := 1 TO 2  DO
                    BEGIN
                         IF Sqr(2*Rad) - Sqr(YY - StY) >= 0  THEN
                         BEGIN
                              XX := NEG*Sqrt(Sqr(2*Rad) - Sqr(YY - StY)) + StX;
                              IF XX >= StX  THEN
                              BEGIN
                                   Level[3,1] := XX;
                                   Level[3,2] := YY;
                              END;
                              NEG := -1;
                         END;
                    END;
               END;
               NEG := -1;
          END;
     END;
END;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
FUNCTION  TopFlowLine2 (Level1:Level5; TX,Direc:REAL):REAL;
VAR   NEG,I : ShortInt;
      TY : Real;
BEGIN
     {**** (X - h)^2 + (Y - K)^2  =  R^2  ****}
     NEG := 1;
     FOR I := 1 TO 2  DO
     BEGIN
          {**** Radial = 2 * Dirac ****}
          TY := NEG*Sqrt(Sqr(2*Direc) - Sqr(TX - Level1[3,1])) + Level1[3,2];
          IF  TY <= Level1[3,2]  THEN
              TopFlowLine2 := TY;
          NEG := -1;
     END;
END;

PROCEDURE  CutXY(U1,U2 : REAL; TI : Integer; VAR PointCutX,PointCutY : Cut);
BEGIN
     PointCutX [TI] := U1;
     PointCutY [TI] := U2;
END;

PROCEDURE  CuttingPoint(X1,X2,Y1,Y2,H1,K1,R1,M1,M2,L:Real;
                        Var  CutPointX,CutPointY : Cut);
VAR NEG,i,j,Z:Integer;
   A,B,C,XX,YY,XY : Real;  { del x,y }
BEGIN
     TextColor(14);
     WriteLn;
     WriteLn('          START  AND  END  POINT  TO  CALCULATE  FOR  STRIP  OF  SOIL');
     TextColor(15);
     WriteLn;
     NEG := 1 ;
     I := 1;
     Z := 1;
{NORTH}
     IF  (DIS(X1,Y1,H1,K1) < R1 ) AND (Y1 < Y2) THEN
     BEGIN
          NEG := 1;
          XX := 0;
          FOR  J  :=  1  TO  2  DO
          BEGIN
               XX := NEG*Sqrt(Sqr(R1) - Sqr(Y1 - K1)) + H1;
               IF  (XX <= X1)  THEN  {Y1 < Y2}
               BEGIN
                    CutXY(XX,Y1,Z,CutPointX,CutPointY);
                    Z := Z + 1;
               END;
               NEG := -1;
          END;
     END;
     IF  (DIS(X2,Y2,H1,K1) < R1)  AND  (DIS(X2+L,Y2,H1,K1) > R1)
         AND (Y1 < Y2)   THEN
     BEGIN
          NEG := 1;
          XX := 0;
          FOR I := 1 TO 2 DO
          BEGIN
               XX := NEG*Sqrt(Sqr(R1) - Sqr(Y2 - K1)) + H1;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ทำแก้ไขเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            IF (XX > X2) AND (XX <X2 + L)  THEN
            BEGIN
                CutXY(XX,Y2,Z,CutPointX,CutPointY);
                Z := Z + 1;
            END;
            NEG := -1;
        END;
    END;
    IF  (DIS(X1,Y1,H1,K1) > R1)  AND  (Y1 < Y2)  THEN
    BEGIN
        A := 1 + Sqr(M1);
        B := 2*(-H1) + 2*M1*((M1*(-X1)) + Y1 - K1);
        C := Sqr(H1) + Sqr((M1*(-X1)) + Y1 - K1) - Sqr(R1);
        IF (Sqr(B) - 4*A*C) >= 0  THEN
        BEGIN
            NEG := 1;
            XX := 0;
            FOR J := 1 TO 2  DO
            BEGIN
                XX := ((-B) + NEG*(Sqrt(Sqr(B) - (4*A*C)))) / (2*A);
                IF Sqr(R1) - Sqr(XX - H1) >= 0  THEN
                BEGIN
                    NEG := 1;
                    FOR JJ := 1 TO 2 DO
                    BEGIN
                        YY := NEG*Sqrt(Sqr(R1) - Sqr(XX - H1)) + K1;
                              {  XY := (L + M1*(X1 - L)) / M1; }
                        IF (Y1 < YY )  AND (YY < Y2) AND (X1 < XX )
                          AND (XX < X2)  THEN
                        BEGIN
                            CutXY(XX,YY,Z,CutPointX,CutPointY);
                            Z := Z + 1;
                        END;    { END IF (Y1<YY<Y2 OR X1<XX<X2) }
                        NEG := -1;
                    END;
                END;      { END  IF (Sqr(R1) - Sqr(XX - H1)) >= 0 }
                NEG := -1;
            END;                { END FOR J = 1 TO 2 }
        END;                { END  IF (B^2 - 4*A*C) > 0 }
    END;
    IF  (DIS(X2 + L,Y2,H1,K1) < R1)  AND  (Y1 < Y2)  THEN
    BEGIN
        A := 1 + Sqr(M2);
        B := 2*(-H1) + 2*M2*((M2*(-(X2+L))) + Y2 - K1);
        C := Sqr(H1) + Sqr(M2*(-(X2+L)) + Y2 - K1) - Sqr(R1);
        IF (Sqr(B) - 4*A*C) >= 0  THEN
        BEGIN
            NEG := 1;
            XX := 0;
            FOR J := 1 TO 2  DO
            BEGIN
                XX := ((-B) + NEG*(Sqrt(Sqr(B) - (4*A*C)))) / (2*A);
                IF (Sqr(R1) - Sqr(XX - H1) >= 0) AND (XX > X2 + L)  THEN
                BEGIN
                    NEG := 1;
                    FOR JJ := 1 TO 2 DO
                    BEGIN
                        YY := NEG*Sqrt(Sqr(R1) - Sqr(XX - H1)) + K1;
                        {XY := (L + M2*(X2 + L)) / M2;}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                        IF (Y1 < YY)  AND (YY < Y2) AND (XX > X2+L)  THEN {AND (XX < XY)  THEN}
                        BEGIN
                            CutXY(XX,YY,Z,CutPointX,CutPointY);
                            Z := Z + 1;
                        END;    { END IF (Y1<YY<Y2 OR X1<XX<X2) }
                        NEG := -1;
                    END;
                END;      { END  IF (Sqr(R) - Sqr(XX - H1)) >= 0 }
                NEG := -1;
            END;                { END FOR J = 1 TO 2 }
        END;                  { END  IF (B^2 - 4*A*C) > 0 }
    END;
{SOUTH}
    IF (DIS(X2,Y2,H1,K1) < R1)  AND (Y1 > Y2) THEN
    BEGIN
        IF (Sqr(R1) - Sqr(Y2 - K1)) >= 0  THEN
        BEGIN
            NEG := 1;
            FOR JJ := 1 TO 2  DO
            BEGIN
                XX := NEG*Sqrt(Sqr(R1) - Sqr(Y2 - K1)) + H1;
                IF XX > X2  THEN
                BEGIN
                    CutXY(XX,Y2,Z,CutPointX,CutPointY);
                    Z := Z + 1;
                END;
                NEG := -1;
            END;
        END;
    END;
    IF  (DIS(X1,Y1,H1,K1)  < R1)  AND  (DIS (X1-L,Y1,H1,K1)) > R1)  AND
        (Y1 > Y2)  THEN
    BEGIN
        IF Sqr(R1) - Sqr(Y1 - K1)  >= 0  THEN
        BEGIN
            NEG := 1;
            FOR  JJ := 1 TO 2  DO
            BEGIN
                XX := NEG*Sqrt(Sqr(R1) - Sqr(Y1 - K1)) + H1;
                IF (X1 - L <= XX)  AND  (XX <= X1)  THEN
                BEGIN
                    CutXY(XX,Y1,Z,CutpointX,CutPointY);
                    Z := Z + 1;
                END;
                NEG := -1;
            END;
        END;
    END;
    IF  (DIS(X1-L,Y1,H1,K1) < R1)  AND  (Y1 > Y2)  THEN
    BEGIN
        A := 1 + Sqr(M1);
        B := 2*(-H1) + (-2)*M1*((M1*(X1-L)) - Y1 + K1);
        C := Sqr(H1) + Sqr(M1*(X1-L) - Y1 + K1) - Sqr(R1);
        IF (Sqr(B) - 4*A*C) >= 0  THEN
        BEGIN
            NEG := 1;
            XX := 0;
            FOR J := 1 TO 2  DO
            BEGIN
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                    XX := ((-B) + NEG*(Sqrt(Sqr(B) - (4*A*C)))) / (2*A);
                    IF (XX < X1 - L)  THEN
                    BEGIN
                         NEG := 1;
                         FOR JJ := 1 TO 2 DO
                         BEGIN
                              YY := NEG*Sqrt(Sqr(R1) - Sqr(XX - H1)) + K1;
                              {XY := (L + M2*(X2 + L)) / M2;}
                              IF (Y1 > YY) AND (YY > Y2)  THEN {AND (XX < XY)  THEN}
                              BEGIN
                                   CutXY(XX,YY,Z,CutPointX,CutPointY);
                                   Z := Z + 1;
                              END;    { END IF (Y1<YY<Y2 OR X1<XX<X2) }
                              NEG := -1;
                         END;
                    END;        { END  IF (Sqr(R) - Sqr(XX - H1)) >= 0 }
                    NEG := -1;
               END;                 { END FOR J = 1 TO 2 }
          END;
     END;
     IF (DIS(X1,Y1,H1,K1) > R1)  OR  (DIS(X2,Y2,H1,K1) > R1)
       AND  (Y1 > Y2)  THEN
     BEGIN
          A := 1 + Sqr(M2);
          B := 2*(-H1) + 2*M2*((M2*(-X2)) + Y2 - K1);
          C := Sqr(H1) + Sqr((M2*(-X2)) + Y2 - K1) - Sqr(R1);
          IF (Sqr(B) - (4*A*C) >= 0)  THEN
          BEGIN
               NEG := 1;
               XX := 0;
               FOR J := 1 TO 2  DO
               BEGIN
                    XX := ((-B) + NEG*(Sqrt(Sqr(B) - (4*A*C)))) / (2*A);
                    IF (Sqr(R1) - Sqr(XX - H1) >= 0) AND (X1 < XX)  AND
                      (XX < X2)  THEN
                    BEGIN
                         NEG := 1;
                         FOR JJ := 1 TO 2 DO
                         BEGIN
                              YY := NEG*Sqrt(Sqr(R1) - Sqr(XX - H1)) + K1;
                                   {  XY := (L + M1*(X1 - L)) / M1; }
                              IF (Y1 > YY)  AND (YY > Y2)  THEN
                              BEGIN
                                   CutXY(XX,YY,Z,CutPointX,CutPointY);
                                   Z := Z + 1;
                              END;    { END IF (Y1<YY<Y2 OR X1<XX<X2) }
                              NEG := -1;
                         END;
                    END;      { END  IF (Sqr(R1) - Sqr(XX - H1)) >= 0 }
                    NEG := -1;
               END;                 { END FOR J = 1 TO 2 }
          END;               { END  IF (B^2 - 4*A*C) > 0 }
     END;
END;

PROCEDURE  SwapPoint(VAR NewPointX,NewPointY : Cut);
VAR
     Temp : Real;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
BEGIN
    IF NewPointX[1] > NewPointX[2]  THEN
    BEGIN
        Temp := NewPointX[1];
        NewPointX[1] := NewPointX[2];
        NewPointX[2] := Temp;
        Temp := NewPointY[1];
        NewPointY[1] := NewPointY[2];
        NewPointY[2] := Temp;
    END;
END;

PROCEDURE  StripPoint(X1,X2,Y1,Y2 : REAL; Xpoint : Cut; L : REAL;
                    VAR Min,Max :REAL; VAR One,Two,Three,Four : StPoint);
VAR  Start,Finish : Real;
    IJ : Integer;
BEGIN
    FOR  IJ := 1 TO 2 DO
    BEGIN
        One[IJ] := 0; Two[IJ] := 0; Three[IJ] := 0; Four[IJ] := 0;
    END;
{*** FORNT DAM ***}
    IF (Xpoint[1] < X1)  AND (Y1 < Y2) THEN
    BEGIN
        IF Xpoint[2] > (X2+L)  THEN
        BEGIN
            One[1] := Xpoint[1];
            One[2] := X1;
            Two[1] := X1;
            Two[2] := X2;
            Three[1] := X2;
            Three[2] := X2 + L;
            Four[1] := X2 + L;
            Four[2] := Xpoint[2];
        END
        ELSE  IF (Xpoint[2] <= (X2+L)) AND (Xpoint[2] > X2)  THEN
            BEGIN
                One[1] := Xpoint[1];
                One[2] := X1;
                Two[1] := X1;
                Two[2] := X2;
                Three[1] := X2;
                Three[2] := Xpoint[2];
            END
            ELSE  IF (Xpoint[2] <= X2) AND (Xpoint[2] > X1)  THEN
                BEGIN
                    One[1] := Xpoint[1];
                    One[2] := X1;
                    Two[1] := X1;
                    Two[2] := Xpoint[2];
                END;
   END;
   IF  (Xpoint[1] >= X1) AND (Xpoint[1] < X2) AND (Y1 < Y2) THEN
   BEGIN
       IF  Xpoint[2] > (X2+L)  THEN
       BEGIN
           One[1] := Xpoint[1];
           One[2] := X2;
           Two[1] := X2;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                Two[2] := X2 + L;
                Three[1] := X2 + L;
                Three[2] := Xpoint[2];
            END
            ELSE
            BEGIN
                IF (Xpoint[2] < X2 + L) AND (Xpoint[2] > X2) THEN
                  BEGIN
                    One[1] := Xpoint[1];
                    One[2] := X2;
                    Two[1] := X2;
                    Two[2] := Xpoint[2];
                  END
                  ELSE  IF Xpoint[2] <= X2  THEN
                        BEGIN
                          One[1] := Xpoint[1];
                          One[2] := Xpoint[2];
                        END;
            END;
        END;
    {**** BACK  DAM ****}
        IF (Xpoint[1] < X1 - L)  AND (Y1 > Y2) THEN
        BEGIN
            IF Xpoint[2] > X2  THEN
            BEGIN
                One[1] := Xpoint[1];
                One[2] := X1 - L;
                Two[1] := X1 - L;
                Two[2] := X1;
                Three[1] := X1;
                Three[2] := X2;
                Four[1] := X2;
                Four[2] := Xpoint[2];
            END
            ELSE  IF (Xpoint[2] <= (X2)) AND (Xpoint[2] > X1)  THEN
                  BEGIN
                      One[1] := Xpoint[1];
                      One[2] := X1 - L;
                      Two[1] := X1 - L;
                      Two[2] := X1;
                      Three[1] := X1;
                      Three[2] := Xpoint[2];
                  END;
        END;
        IF (Xpoint[1] >= X1 - L)  AND (Xpoint[1] < X1) AND (Y1 > Y2) THEN
        BEGIN
            IF Xpoint[2] > X2  THEN
            BEGIN
                One[1] := Xpoint[1];
                One[2] := X1;
                Two[1] := X1;
                Two[2] := X2;
                Three[1] := X2;
                Three[2] := Xpoint[2];
            END
            ELSE  IF (Xpoint[2] <= X2) AND (Xpoint[2] > X1)  THEN
                  BEGIN
                    One[1] := Xpoint[1];
                    One[2] := X1;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                    Two[1] := X1;
                    Two[2] := Xpoint[2];
                 END;
    END;
    IF (Xpoint[1] >= X1)  AND (Xpoint[1] < X2) AND (Y1 > Y2) THEN
    BEGIN
        IF Xpoint[2] > X2  THEN
        BEGIN
            One[1] := Xpoint[1];
            One[2] := X2;
            Two[1] := X2;
            Two[2] := Xpoint[2];
        END
        ELSE  IF (Xpoint[2] <= X2) AND (Xpoint[2] >= X1)  THEN
             BEGIN
                 One[1] := Xpoint[1];
                 One[2] := Xpoint[2];
             END;
    END;
END;

FUNCTION   Cir(X1 : Real; VAR Y1 : Real; H1,K1,R1 : Real; VAR S1 : Real) : Real;

VAR  NEG,I : ShortInt;
     Temp : Real;
BEGIN
    NEG := 1;
    FOR I := 1 TO 2  DO
    BEGIN
        Temp := Sqr(R1) - Sqr(X1 - H1);   (*****  FIND   TEMP  ****)
        IF Temp < 0  THEN  Temp := 0;
        Y1 := NEG*Sqrt(Temp) + K1;
        IF Y1 <= K1  THEN  Cir := Y1;
        NEG := -1;
    END;
    IF  X1 <> H1 THEN
       S1 := (Y1 - K1) / (X1 - H1)
    ELSE  S1 := 0;
END;

FUNCTION  Lin(X2,Y2,S1,Xsl : Real) : Real;
BEGIN
    Lin := S1*(Xsl - X2) + Y2;
END;

PROCEDURE  Cal1(T : Stpoint; Slo : Real; TI,TJ : Integer; Xp,Yp:Point; R5:Real);
VAR  X1,X2,XInt1,XInt2,XFrac1,Xfrac2 : Real;
     Xstart,Xstop,B1,B2,Xslide,Yslide,Ycircle,Yline,YFlowLine : Real;
     StY,S,Dire : Real;   { delete  x,y,StX }
     DifWater,A,DifRes,TX1,TY1 : Real;
     DifLine,Tan,Slope1,Tem : Real;
BEGIN
    XInt1 := Int(T[1]);
    XFrac1 := Frac(T[1]);
    X1 := - WOS;
    XInt2 := Int(T[2]);
    XFrac2 := Frac(T[2]);
    X2 := - WOS;
    REPEAT                   { FIND  START  AND  POINT  IN  CALCULATE }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
X1 := X1 + WOS;
UNTIL  XFrac1 - X1 <= WOS;     {  WB  =  0.1  }
REPEAT
X2 := X2 + WOS;
UNTIL XFrac2 - X2 <= WOS;
Xstart := Xint1 + X1 + WOS;
Xstop := Xint2 + X2;
B1 := Xstart - T[1];
IF B1 <> 0  THEN               { CALCULATE  START  PHASE  OF  CIRCLE }
BEGIN
   Xslide := T[1] + (B1/2);
   IF  Xp[TI,2] > Xslide  THEN
   BEGIN
      TX1 := Xp[TI,1];
      TY1 := Yp[TI,1];
   END;
   IF (Xp[TI,2] <= Xslide) AND (Xslide < Xp[TI,4]) THEN
   BEGIN
      TX1 := Xp[TI,3];
      TY1 := Yp[TI,3];
   END;
   IF (Xslide >= Xp[TI,4])  THEN
   BEGIN
      TX1 := Xp[TI,4];
      TY1 := Yp[TI,4];
   END;
   IF Xslide <= StX  THEN
   BEGIN
      YFlowLine := Level[1,2];
   END  ELSE
   BEGIN
      IF (StX < Xslide) AND ( Xslide < Level[1,1]) THEN
      BEGIN
         YFlowLine := TopFlowLine2(Level,Xslide,Dirac1);
      END  ELSE
      BEGIN
         IF (Level[1,1] <= Xslide) AND (Xslide < Level[2,1])  THEN
         BEGIN
            YFlowLine := TopFlowLine1(Xslide,Dirac1,XFil1,Yp[TI,4]);
         END  ELSE
         BEGIN
            YFlowLine := Level[2,2];
         END;
      END;
   END;
   Yline := Lin(TX1,TY1,Slo,Xslide);
   Ycircle := Cir(Xslide,Yslide,H[TJ],K[TJ],R5,Slope1);
   IF Yline >= Ycircle  THEN  DifLine := Yline - Ycircle
   ELSE  DifLine := 0;
   IF   Ycircle < Yp[TI,4]  THEN
        DifRes := Yp[TI,4] - Ycircle
   ELSE DifRes := 0;
   IF   Ycircle < YFlowLine  THEN
        DifWater := YFlowLine - Ycircle
   ELSE DifWater := 0;
   IF   Slope1 <> 0 THEN
        A := Degree1(-1/Slope1)*POS
   ELSE A := 90*POS;
   Tan := Sin(IS*Pi/180) / Cos(IS*Pi/180);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                DifRes := Yp[TI,4] - Ycircle
            ELSE DifRes := 0;
            IF  Ycircle < YFlowLine  THEN
                DifWater := YFlowLine - Ycircle
            ELSE DifWater := 0;
            IF  Slope1 <> 0  THEN
                A := Degree1(-1/Slope1)*POS
            ELSE A := 90*POS;
            Tan := Sin(IS*Pi/180) / Cos(IS*Pi/180);
            SS := SS + (((WD*DifLine) + (WR*DifRes))*B1*SIN(A*Pi/180));
            SS1 :=  (CD*B1) + (B1*((WD*DifLine) + (WR*DifRes) - (WW*DifWater))*Tan);
            SS2 :=  ((CD*B1) + (B1*((WD*DifLine) + (WR*DifRes) - (WW*DifWater))*Tan))*
                   Sin(A*Pi/180)*Tan;
            SA :=  Fm*Cos(A*Pi/180) + Sin(A*Pi/180)*Tan;
            SSA := Sqr(Fm*Cos(A*Pi/180) + Sin(A*Pi/180)*Tan);
            TSS1 := TSS1 + SS1/SA;
            TSS2 := TSS2 + SS2/SSA;
        END;
END;

PROCEDURE  Cal2(T : Stpoint; Slo : Real; TI,TJ : Integer; Xp,Yp:Point; R5:Real);
VAR  X1,X2,XInt1,XInt2,XFrac1,Xfrac2 : Real;
     Xstart,Xstop,B1,B2,Xslide,Yslide,Ycircle,Yline,YFlowLine : Real;
     StY,S,Dire,YFilter : Real;   { delete  x,y,StX }
     DifWater,A,DifRes,TX1,TY1 : Real;
     DifLine,DifFil,Tan,Slope1,WB,Tem,Hi : Real;
     KEY : Boolean;
BEGIN
     KEY := FALSE;
     XInt1 := Int(T[1]);
     XFrac1 := Frac(T[1]);
     X1 := - WOS;
     XInt2 := Int(T[2]);
     XFrac2 := Frac(T[2]);
     X2 := - WOS;
     REPEAT                         { FIND  START  AND  POINT  IN  CALCULATE }
     X1 := X1 + WOS;
     UNTIL  XFrac1 - X1 <= WOS;       {  WB  =  0.1  }
     REPEAT
     X2 := X2 + WOS;
     UNTIL XFrac2 - X2 <= WOS;
     Xstart := Xint1 + X1 + WOS;
     Xstop := Xint2 + X2;
     Hi  :=  Abs(Yp[TI,3] - Yp[TI,4]);
     B1 := Xstart - T[1];
     IF B1 <> 0  THEN                 { CALCULATE  START  PHASE  OF  CIRCLE }
     BEGIN
         Xslide := T[1] + (B1/2);
         IF  Xp[TI,2] > Xslide  THEN
         BEGIN
             TX1 := Xp[TI,1];
             TY1 := Yp[TI,1];
         END;
         IF (Xp[TI,2] <= Xslide) AND (Xslide < Xp[TI,4]) THEN
         BEGIN
             TX1 := Xp[TI,3];
             TY1 := Yp[TI,3];
         END;
         IF (Xslide >= Xp[TI,4])  THEN
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
BEGIN
     TX1 := Xp[TI,4];
     TY1 := Yp[TI,4];
END;
IF Xslide <= StX  THEN
BEGIN
     YFlowLine := Level[1,2];
END  ELSE
BEGIN
     IF (StX < Xslide) AND ( Xslide < Level[1,1]) THEN
     BEGIN
          YFlowLine := TopFlowLine2(Level,Xslide,Dirac1);
     END  ELSE
     BEGIN
          IF (Level[1,1] <= Xslide) AND (Xslide < Level[2,1])  THEN
          BEGIN
               YFlowLine := TopFlowLine1(Xslide,Dirac1,XFil1,Yp[TI,4]);
          END  ELSE
          BEGIN
               YFlowLine := Level[2,2];
          END;
     END;
END;
IF   (Xslide >= XFil1)  AND  (Xslide <= XFil1 + PHF*Abs(Yp[TI,3] - Yp[TI,4]))  THEN
   YFilter := Xslide - XFil1 + Yp[TI,4]
ELSE YFilter := 0;
Yline := Lin(TX1,TY1,Slo,Xslide);
Ycircle := Cir(Xslide,Yslide,H[TJ],K[TJ],R5,Slope1);
IF Yline >= YFilter  THEN  DifLine := Yline - YFilter
ELSE  DifLine := 0;
IF   Ycircle < Yp[TI,4]  THEN
     DifRes := Yp[TI,4] - Ycircle
ELSE DifRes := 0;
IF   Ycircle < YFlowLine  THEN
     DifWater := YFlowLine - Ycircle
ELSE DifWater := 0;
IF   YFilter > Ycircle  THEN
     DifFil := YFilter - Ycircle
ELSE DifFil := 0;
IF   (Xslide >= XFil1)  AND  (Xslide <= XFil1 + PHF*Abs(Yp[TI,3] - Yp[TI,4]))  THEN
BEGIN
     IF   Slope1 <> 0  THEN
          A := Degree1(-1/Slope1)*POS
     ELSE A := 90*POS;
     Tan := Sin(IS*Pi/180) / Cos(IS*Pi/180);
     SS := SS + (((WD*DifLine) + (WR*DifRes) + (WF*DifFil))*B1*SIN(A*Pi/180));
     SS1 := (CD*B1) + (B1*((WD*DifLine) + (WF*DifFil) + (WR*DifRes) - (WW*DifWater))*Tan);
     SS2 := ((CD*B1) + (B1*((WD*DifLine) + (WF*DifFil) + (WR*DifRes) - (WW*DifWater))*Tan))*
            Sin(A*Pi/180)*Tan;
     SA :=  (Fm*Cos(A*Pi/180) + Sin(A*Pi/180)*Tan);
     SSA := Sqr((Fm*Cos(A*Pi/180) + Sin(A*Pi/180)*Tan));
     TSS1 := TSS1 + SS1/SA;
     TSS2 := TSS2 + SS2/SSA;
END;
IF   Xslide > XFil1 + PHF*Abs(Yp[TI,3] - Yp[TI,4])  THEN
BEGIN
     IF   Yline > Ycircle  THEN
          DifFil := Yline - Ycircle
     ELSE DifFil := 0;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                IF  Slope1 <> 0  THEN
                    A := Degree1(-1/Slope1)*POS
                ELSE A := 90*POS;
                Tan := Sin(IS*Pi/180) / Cos(IS*Pi/180);
                SS := SS + (((WR*DifRes) + (WF*DifFil))*B1*SIN(A*Pi/180));
                SS1 := (CD*B1) + (B1*((WD*DifLine) + (WF*DifFil) + (WR*DifRes) - (WW*DifWater))*Tan);
                SS2 := ((CD*B1) + (B1*((WD*DifLine) + (WF*DifFil) + (WR*DifRes) - (WW*DifWater))*Tan))*
                       Sin(A*Pi/180)*Tan;
                SA :=  (Fm*Cos(A*Pi/180) + Sin(A*Pi/180)*Tan);
                SSA := Sqr((Fm*Cos(A*Pi/180) + Sin(A*Pi/180)*Tan));
                TSS1 := TSS1 + SS1/SA;
                TSS2 := TSS2 + SS2/SSA;
            END;
        END;
    {*** CALCULATE  MIDEL  PHASE  OF  CIRCLE ***}
        Xslide := Xstart + (WOS/2) - WOS;
        Xslide :=  Xslide + WOS;
        REPEAT
        IF  Xp[TI,2] > Xslide  THEN
        BEGIN
            TX1 := Xp[TI,1];
            TY1 := Yp[TI,1];
        END;
        IF (Xp[TI,2] <= Xslide) AND (Xslide < Xp[TI,4]) THEN
        BEGIN
            TX1 := Xp[TI,3];
            TY1 := Yp[TI,3];
        END;
        IF (Xslide >= Xp[TI,4])  THEN
        BEGIN
            TX1 := Xp[TI,4];
            TY1 := Yp[TI,4];
        END;
        IF Xslide <= StX  THEN
        BEGIN
            YFlowLine := Level[1,2];
        END  ELSE
        BEGIN
            IF (StX < Xslide) AND ( Xslide < Level[1,1]) THEN
            BEGIN
                YFlowLine := TopFlowLine2(Level,Xslide,Dirac1);
            END  ELSE
            BEGIN
                IF (Level[1,1] <= Xslide) AND (Xslide < Level[2,1])  THEN
                BEGIN
                    YFlowLine := TopFlowLine1(Xslide,Dirac1,XFil1,Yp[TI,4]);
                END  ELSE
                BEGIN
                    YFlowLine := Level[2,2];
                END;
            END;
        END;
        Yline := Lin(TX1,TY1,Slo,Xslide);
        Ycircle := Cir(Xslide,Yslide,H[TJ],K[TJ],R5,Slope1);
        YFilter := Xslide - XFil1 + Yp[TI,4];
        IF  Ycircle < Yp[TI,4]  THEN
            DifRes := Yp[TI,4] - Ycircle
        ELSE DifRes := 0;
        IF  Ycircle < YFlowLine  THEN
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            DifWater := YFlowLine - Ycircle
        ELSE DifWater := 0;
        IF (Xslide > XFil1) AND (Xslide < XFil1 + PHF*Abs(Yp[TI,3] - Yp[TI,4]))  THEN
        BEGIN
            IF  Yline > YFilter THEN
                DifFil := Yline - YFilter
            ELSE DifFil := 0;
            IF  YFilter > Ycircle  THEN
                DifLine := YFilter - Ycircle
            ELSE DifLine := 0;
            IF  Slope1 <> 0  THEN
                A := Degree1(-1/Slope1)*POS
            ELSE A := 90*POS;
            Tan := Sin(IS*Pi/180) / Cos(IS*Pi/180);
            SS := SS + (((WD*DifLine) + (WF*DifFil) + (WR*DifRes))*B1*SIN(A*Pi/180));
            SS1 := (CD*B1) + (B1*((WD*DifLine) + (WF*DifFil) + (WR*DifRes) - (WW*DifWater))*Tan);
            SS2 := ((CD*B1) + (B1*((WD*DifLine) + (WF*DifFil) + (WR*DifRes) - (WW*DifWater))*Tan))*
                   Sin(A*Pi/180)*Tan;
            SA :=  (Fm*Cos(A*Pi/180) + Sin(A*Pi/180)*Tan);
            SSA := Sqr((Fm*Cos(A*Pi/180) + Sin(A*Pi/180)*Tan));
            TSS1 := TSS1 + SS1/SA;
            TSS2 := TSS2 + SS2/SSA;
        END;
        IF Xslide >= XFil1 + PHF*Abs(Yp[TI,3] - Yp[TI,4])  THEN
        BEGIN
            IF  Yline > Ycircle THEN
                DifFil := Yline - Ycircle
            ELSE DifFil := 0;
            IF  Slope1 <> 0  THEN
                A := Degree1(-1/Slope1)*POS
            ELSE A := 90*POS;
            Tan := Sin(IS*Pi/180) / Cos(IS*Pi/180);
            SS := SS + (((WF*DifFil) + (WR*DifRes))*B1*SIN(A*Pi/180));
            SS1 := (CD*B1) + (B1*((WD*DifLine) + (WF*DifFil) + (WR*DifRes) - (WW*DifWater))*Tan);
            SS2 := ((CD*B1) + (B1*((WD*DifLine) + (WF*DifFil) + (WR*DifRes) - (WW*DifWater))*Tan))*
                   Sin(A*Pi/180)*Tan;
            SA :=  (Fm*Cos(A*Pi/180) + Sin(A*Pi/180)*Tan);
            SSA := Sqr((Fm*Cos(A*Pi/180) + Sin(A*Pi/180)*Tan));
            TSS1 := TSS1 + SS1/SA;
            TSS2 := TSS2 + SS2/SSA;
        END;
        Xslide :=  Xslide + WOS;
        UNTIL Xslide > T[2] - (WOS/2);
    {*** CALCULATE  FINAL  PHASE  OF  CIRCLE ***}
        B1 := T[2] - Xstop;
        IF Xstop <> T[2]  THEN
        BEGIN
            Xslide := T[1] + (B1/2);
            IF  Xp[TI,2] > Xslide  THEN
            BEGIN
                TX1 := Xp[TI,1];
                TY1 := Yp[TI,1];
            END;
            IF (Xp[TI,2] <= Xslide) AND (Xslide < Xp[TI,4]) THEN
            BEGIN
                TX1 := Xp[TI,3];
                TY1 := Yp[TI,3];
            END;
            IF (Xslide >= Xp[TI,4])  THEN
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
BEGIN
    TX1 := Xp[TI,4];
    TY1 := Yp[TI,4];
END;
IF Xslide <= StX  THEN
BEGIN
    YFlowLine := Level[1,2];
END  ELSE
BEGIN
    IF (StX < Xslide) AND ( Xslide < Level[1,1]) THEN
    BEGIN
        YFlowLine := TopFlowLine2(Level,Xslide,Dirac1);
    END  ELSE
    BEGIN
        IF (Level[1,1] <= Xslide) AND (Xslide < Level[2,1])  THEN
        BEGIN
            YFlowLine := TopFlowLine1(Xslide,Dirac1,XFil1,Yp[TI,4]);
        END  ELSE
        BEGIN
            YFlowLine := Level[2,2];
        END;
    END;
END;
Yline := Lin(TX1,TY1,Slo,Xslide);
Ycircle := Cir(Xslide,Yslide,H[TJ],K[TJ],R5,Slope1);
YFilter := Xslide - XFil1 + Yp[TI,4];
IF  Ycircle < Yp[TI,4]  THEN
    DifRes := Yp[TI,4] - Ycircle
ELSE DifRes := 0;
IF  Ycircle < YFlowLine  THEN
    DifWater := YFlowLine - Ycircle
ELSE DifWater := 0;
IF (Xslide > XFil1)  AND  (Xslide < XFil1 + PHF*Abs(Yp[TI,3] - Yp[TI,4]))  THEN
BEGIN
    IF  Yline > YFilter  THEN
        DifLine := Yline - YFilter
    ELSE DifLine := 0;
    IF  YFilter > Ycircle  THEN
        DifFil := YFilter - Ycircle
    ELSE DifFil := 0;
    IF  Slope1 <> 0  THEN
        A := Degree1(-1/Slope1)*POS
    ELSE A := 90*POS;
    Tan := Sin(IS*Pi/180) / Cos(IS*Pi/180);
    SS := SS + (((WD*DifLine) + (WF*DifFil) + (WR*DifRes))*B1*SIN(A*Pi/180));
    SS1 := (CD*B1) + (B1*((WD*DifLine) + (WF*DifFil) + (WR*DifRes) - (WW*DifWater))*Tan);
    SS2 := ((CD*B1) + (B1*((WD*DifLine) + (WF*DifFil) + (WR*DifRes) - (WW*DifWater))*Tan))*
           Sin(A*Pi/180)*Tan;
    SA :=  (Fm*Cos(A*Pi/180) + Sin(A*Pi/180)*Tan);
    SSA := Sqr((Fm*Cos(A*Pi/180) + Sin(A*Pi/180)*Tan));
    TSS1 := TSS1 + SS1/SA;
    TSS2 := TSS2 + SS2/SSA;
END;
IF Xslide >= XFil1 + PHF*Abs(Yp[TI,3] - Yp[TI,4])  THEN
BEGIN
    IF  Yline > Ycircle  THEN
        DifFil := Yline - Ycircle
    ELSE DifFil := 0;
    IF  Slope1 <> 0  THEN
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                A := Degree1(-1/Slope1)*POS
            ELSE A := 90*POS;
            Tan := Sin(IS*Pi/180) / Cos(IS*Pi/180);
            SS := SS + (((WF*DifFil) + (WR*DifRes))*B1*SIN(A*Pi/180));
            SS1 := (CD*B1) + (B1*((WD*DifLine) + (WF*DifFil) + (WR*DifRes) - (WW*DifWater))*Tan);
            SS2 := ((CD*B1) + (B1*((WD*DifLine) + (WF*DifFil) + (WR*DifRes) - (WW*DifWater))*Tan))*
                   Sin(A*Pi/180)*Tan;
            SA :=  (Fm*Cos(A*Pi/180) + Sin(A*Pi/180)*Tan);
            SSA := Sqr((Fm*Cos(A*Pi/180) + Sin(A*Pi/180)*Tan));
            TSS1 := TSS1 + SS1/SA;
            TSS2 := TSS2 + SS2/SSA;
        END;
    END;
END;

PROCEDURE  CutFilter(VAR FilX,FilY : Real; XFil,R5 : Real; TI,TJ : Integer);
VAR  A,B,C,Yfil,T : Real;
     I,NEG : Integer;
BEGIN                          { Point Cut On Line Filther }
    FilX := 0;
    FilY := 0;
    T := Abs(Y[TI,3]-Y[TI,4]);
    A := 2;
    B := ((-2)*H[TJ]) - (2*X[TI,4] - (2*PHF*T) - Y[TI,4] + K[TJ]);
    C := Sqr(H[TJ]) + Sqr(X[TI,4] - (2*PHF*T) - Y[TI,4] + K[TJ]) - Sqr(R5);
    IF Sqr(B) - (4*A*C) > 0  THEN
    BEGIN
        NEG := 1;
        Xfil := 1000;
        Yfil := 1000;
        FOR I := 1 TO 2 DO
        BEGIN
            Xfil := ((-B) + NEG*Sqrt(Sqr(B) - (4*A*C))) / (2*A);
            IF K[TJ] >= Xfil THEN
            BEGIN
                NEG := 1;                         { T No pass }
                FOR J := 1 TO 2 DO
                BEGIN
                    Yfil := NEG*Sqrt(Sqr(R5) - Sqr(Xfil - H[TJ])) + K[TJ];
                    IF (Xfil <= X[TI,4] - 2*PHF*T) AND (Xfil <= X[TI,4] - PHF*T)  AND
                      (Y[TI,4] <= Yfil) AND (Yfil <= Y[TI,4] + PHF*T)  THEN
                    BEGIN
                        FilX := Xfil;
                        FilY := Yfil;
                    END;
                    NEG := -1;
                END;
            END;
            NEG := -1;
        END;
    END  ELSE
    BEGIN
        FilY := 1000;
        FilX := 1000;
    END;
END;

PROCEDURE  SwapPhase(Tem1,Tem2 : Real; VAR Tem5 : StPoint);
BEGIN
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ให้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    Tem5[1] := Tem1;
    Tem5[2] := Tem2;
END;

FUNCTION  CutLine1(II,JJ : INTEGER; R6 : REAL) : REAL;
VAR  Temp,T,T1 : REAL;
    NEG : ShortInt;
BEGIN
    T := ABS(Y[II,3] - Y[II,4]);
    NEG := 1;
    FOR I := 1 TO 2  DO
    BEGIN
        CutLine1 := 1000;
        T1 := Sqr(R6) - Sqr(X[II,4] - 2*PHF*T - H[JJ]);
        IF   T1 <= 0 THEN  T1 := 0.0005;
        Temp := NEG*Sqrt(T1) + K[JJ];
        IF  Temp <= K[JJ]  THEN
           CutLine1 := Temp;
        NEG := -1;
    END;
END;

PROCEDURE  Calculate1(R : Real; One,Two,Three,Four : Stpoint; I1,J1 : Integer);
VAR  CutFilX,CutFilY : Real;
    Tem : StPoint;
    T : Real;
BEGIN
    T := Y[I1,3] - Y[I1,4];
    {Fm1 := 20;}
    REPEAT
    SS := 0;
    SS1 := 0;
    SS2 := 0;
    SA := 0;
    SSA := 0;
    TSS1 := 0;
    TSS2 := 0;
    Fm := Fm1;
    IF (One[1] < X[I1,1]) AND (One[1] <> 0) THEN
    BEGIN
        IF (X[I1,3] < Four[2]) AND (Four[2] <= X[I1,4]) AND (Four[2] <> 0) THEN
        BEGIN
            Cal1(One,0,I1,J1,X,Y,R);  { TOE }
            Cal1(Two,Slope[I1,1],I1,J1,X,Y,R);
            Cal1(Three,0,I1,J1,X,Y,R);     { TOP }
            CutFilter(CutFilX,CutFilY,XFil1,R,I1,J1);
            IF (CutFilX <> 1000)   THEN
            BEGIN
                SwapPhase(Four[1],CutFilX,Tem);
                Cal1(Tem,Slope[I1,2],I1,J1,X,Y,R);
                SwapPhase(CutFilX,Four[2],Tem); { Four[2] = XFil1 + PHF*T }
                Cal2(Tem,Slope[I1,2],I1,J1,X,Y,R);
            END;
            IF CutLine1(I1,J1,R) < Y[I1,4]   THEN
            BEGIN
                SwapPhase(Four[1],XFil1,Tem);
                Cal1(Tem,Slope[I1,2],I1,J1,X,Y,R);
                SwapPhase(XFil1,Four[2],Tem);
                Cal2(Tem,Slope[I1,2],I1,J1,X,Y,R);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
          END  ELSE
          BEGIN
               Cal1(Four,Slope[I,2],I1,J1,X,Y,R);
          END;
     END  ELSE
     BEGIN
          IF (X[I1,2] < Three[2]) AND (Three[2] <= X[I1,3]) AND (Three[2] <> 0) THEN
          BEGIN
               Cal1(One,0,I1,J1,X,Y,R);            {Top}
               Cal1(Two,Slope[I1,1],I1,J1,X,Y,R);
               Cal1(Three,0,I1,J1,X,Y,R);   { Toe }
          END
          ELSE
          BEGIN
               IF (X[I1,1] < Two[2]) AND (Two[2] <= X[I1,2]) AND (Two[2] <> 0) THEN
               BEGIN
                    Cal1(One,0,I1,J1,X,Y,R);       { Top }
                    Cal1(Two,Slope[I1,1],I1,J1,X,Y,R);
               END
               ELSE
               BEGIN
                    IF (One[2] <= X[I1,1]) AND (One[2] <> 0) THEN
                    BEGIN
                         Cal1(One,0,I1,J1,X,Y,R);  {Toe}
                    END;
               END;
          END;
     END;
END;
IF (X[I1,1] <= One[1])  AND (One[1] < X[I1,2]) AND (One[1] <> 0)  THEN
BEGIN
     IF (Four[2] > X[I1,4]) AND (Four[2] <> 0) THEN
     BEGIN
          Cal1(One,Slope[I1,1],I1,J1,X,Y,R);
          Cal1(Two,0,I1,J1,X,Y,R);   {Top }
          CutFilter(CutFilX,CutFilY,XFil1,R,I1,J1);
          IF (CutFilX <> 1000)   THEN
          BEGIN
               SwapPhase(Three[1],CutFilX,Tem);
               Cal1(Tem,Slope[I1,2],I1,J1,X,Y,R);
               SwapPhase(CutFilX,Three[2],Tem); { Four[2] = XFil1 + PHF*T }
               Cal2(Tem,Slope[I1,2],I1,J1,X,Y,R);
               Cal2(Four,0,I1,J1,X,Y,R);
          END  ELSE
          BEGIN
               IF (CutLine1(I1,J1,R) < Y[I1,4])   THEN
               BEGIN
                    SwapPhase(Three[1],XFil1,Tem);
                    Cal1(Tem,Slope[I1,2],I1,J1,X,Y,R);
                    SwapPhase(XFil1,Three[2],Tem);
                    Cal2(Tem,Slope[I1,2],I1,J1,X,Y,R);
                    Cal2(Four,0,I1,J1,X,Y,R);
               END;
          END;
     END  ELSE
     BEGIN
          IF (X[I1,3] < Three[2]) AND (Three[2] <= X[I1,4]) AND (Three[2] <> 0)  THEN
          BEGIN
               Cal1(One,Slope[I1,1],I1,J1,X,Y,R);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                Cal1(Two,0,I1,J1,X,Y,R);   {Toe}
                CutFilter(CutFilX,CutFilY,XFil1,R,I1,J1);
                IF (CutFilX <> 1000)  THEN
                BEGIN
                    SwapPhase(Three[1],CutFilX,Tem);
                    Cal1(Tem,Slope[I1,2],I1,J1,X,Y,R);
                    SwapPhase(CutFilX,Three[2],Tem); { Four[2] = XFil1 + PHF*T }
                    Cal2(Tem,Slope[I1,2],I1,J1,X,Y,R);
                END;
                IF (CutLine1(I1,J1,R) < Y[I1,4])  THEN
                BEGIN
                    SwapPhase(Three[1],XFil1,Tem);
                    Cal1(Tem,Slope[I1,2],I1,J1,X,Y,R);
                    SwapPhase(XFil1,Three[2],Tem);
                    Cal2(Tem,Slope[I1,2],I1,J1,X,Y,R);
                END  ELSE
                BEGIN
                    Cal1(Three,Slope[I1,2],I1,J1,X,Y,R);
                END;
            END  ELSE
            BEGIN
                IF (X[I,2] < Two[2]) AND (Two[2] <= X[I,3]) AND (Two[2]  <> 0)  THEN
                BEGIN
                    Cal1(One,Slope[I1,1],I1,J1,X,Y,R);
                    Cal1(Two,0,I1,J1,X,Y,R);   {toe}
                END  ELSE
                BEGIN
                    IF ( One[2] <= X[I1,2] ) AND ( One[2] <> 0 ) THEN
                    BEGIN
                        Cal1(One,Slope[I1,2],I1,J1,X,Y,R);
                    END;
                END;
            END;
        END;   { ELSE }
    END;     { end  case  x[i1,1] < one }

    IF (X[I1,2] <= One[1]) AND (One[1] < X[I1,3]) AND (One[1] <> 0)  THEN
    BEGIN
        IF (Three[2] > X[I1,4]) AND (Three[2] <> 0) THEN
        BEGIN
            Cal1(One,0,I1,J1,X,Y,R);   {toe}
            CutFilter(CutFilX,CutFilY,XFil1,R,I1,J1);
            IF (CutFilX <> 1000)  THEN
            BEGIN
                SwapPhase(Two[1],CutFilX,Tem);
                Cal1(Tem,Slope[I1,2],I1,J1,X,Y,R);
                SwapPhase(CutFilX,Two[2],Tem); { Four[2] = XFil1 + PHF*T }
                Cal2(Tem,Slope[I1,2],I1,J1,X,Y,R);
                Cal2(Three,0,I1,J1,X,Y,R);
            END;
            IF (CutLine1(I1,J1,R) < Y[I1,4])  THEN
            BEGIN
                SwapPhase(Two[1],XFil1,Tem);
                Cal1(Tem,Slope[I1,2],I1,J1,X,Y,R);
                SwapPhase(XFil1,Two[2],Tem);
                Cal2(Tem,Slope[I1,2],I1,J1,X,Y,R);
                Cal2(Three,0,I1,J1,X,Y,R);
            END;
        END  ELSE
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
          BEGIN
              CutFilter(CutFilX,CutFilY,XFil1,R,I1,J1);
              IF CutFilX <> 1000 THEN
              BEGIN
                  SwapPhase(One[1],CutFilX,Tem);
                  Cal1(Tem,Slope[I1,2],I1,J1,X,Y,R);
                  SwapPhase(CutFilX,One[2],Tem);
                  Cal2(Tem,0,I1,J1,X,Y,R);
              END  ELSE
              BEGIN
                  Cal1(One,Slope[I1,2],I1,J1,X,Y,R);
              END;
              IF  (CutLine1(I1,J1,R) < Y[I1,4])  THEN
              BEGIN
                  SwapPhase(One[1],XFil1,Tem);
                  Cal1(Tem,Slope[I1,2],I1,J1,X,Y,R);
                  SwapPhase(XFil1,One[2],Tem);
                  Cal2(Tem,0,I1,J1,X,Y,R);
              END;
          END;
      END;
  END  ELSE
  BEGIN
      IF (One[1] >= X[I1,4]) AND (One[2] > X[I1,4])  THEN
      BEGIN
          Cal2(One,0,I1,J1,X,Y,R);
      END;
  END;
  IF  SS - TSS2 <>  0 THEN
      Fm1 := Fm*(1-((SS-TSS1)/(SS-TSS2)))
  ELSE  Fm1 := Fm;
  IF Fm1 <= 0  THEN
  BEGIN
      Fm1 := 2.26;
      Fm := 2.26
  END;
  {** Fm1 := Fm*(1-((SS-TSS1)/(SS-TSS2))); **}
  UNTIL  Abs(Fm1 - Fm) < 0.01;
  TextColor(14);
  WriteLn;
  WriteLn('          Item = ',I1:3,'  Find safety factor centre of slide = ',
        J1:3);
  TextColor(15);
  WriteLn('                   SA = ',SA:10:2,'         ','SSA = ',SSA:10:2);
  WriteLn('                  SS1 = ',SS1:10:2,'        ','SS2 = ',SS2:10:2);
  WriteLn('                 TSS1 = ',TSS1:10:2,'       ','TSS2 = ',TSS2:10:2);
  WriteLn('                          Fm1 = ',Fm1:1:2);
  WriteLn('                           Fm = ',Fm:1:2);
  Delay(500);
END;
PROCEDURE  MENU11;
BEGIN
    TextColor(14);
    WriteCentre('MENU',8);
    TextColor(15);
    WriteCentre('1.CALCULATE ',10);
    WriteCentre('2.RESULT    ',11);
    WriteCentre('3.PRINT     ',12);
    WriteCentre('4.GRAPH     ',13);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    WriteCentre('Choose  (1 - 4) : ',15);
END;

BEGIN                    (*************MAIN***************)
    ClrScr;
    MainOpenFile;
    REPEAT
    ClrScr;
    MENU11;
    Ch1 := ReadKey;
    CASE  Ch1  OF
    '1' :  BEGIN
          Line;
          Circle;
          I := 1;
          FOR I:=1 TO 2 DO
          BEGIN
              OnePhase[I] := 0; TwoPhase[I] := 0; ThreePhase[I] := 0;
              FourPhase[I] := 0;
              XYpoint[I,1] := 0;
              XYpoint[I,2] := 0;
          END;
          Assign(Safe,Filename4);
          Rewrite(Safe);
          FOR Inum := 1 TO Num1  DO
          BEGIN
              FOR Jnum := 1 TO Num3 DO
              BEGIN
                  R2 := Radial[Inum,Jnum];
                  TopLinePhase(Inum,Jnum,XFil1,Dirac1);
                  Fm1 := 500;
                  REPEAT
                  ClrScr;
                  TextColor(14);
                  WriteLn('                         ***  POINT  TOP  FLOW  LINE  ***');
                  TextColor(15);
                  WriteLn;
                  WriteLn('                 Level[1,1] = ',Level[1,1]:8:2,
                        '    Level[1,2] = ',Level[1,2]:8:2);
                  WriteLn('                 Level[2,1] = ',Level[2,1]:8:2,
                        '    Level[2,2] = ',Level[2,2]:8:2);
                  WriteLn('                 Level[3,1] = ',Level[3,1]:8:2,
                        '    Level[3,2] = ',Level[3,2]:8:2);
                  WriteLn;
                  TextColor(14);
                  WriteLn('                             *** CENTRE  OF  SLIDE  ***');
                  TextColor(15); WriteLn;
                  Write('                        H[',Jnum,'] = ',H[Jnum]:5:0);
                  WriteLn('            X[',Jnum,'] = ',X[Jnum]:5:0);
                  SafeFm1 := Fm1;
                  R2 := R2 + 0.5;
                  WriteLn('                             Radial = ',R2:8:2);
                  Length := Abs(X[Inum,2] - X[Inum,3]);
                  IF   DIS (X[Inum,2],Y[Inum,2],H[Jnum],X[Jnum]) <
                     DIS (X[Inum,3],Y[Inum,3],H[Jnum],X[Jnum])   THEN
                  BEGIN
                      POS := 1;
                      CuttingPoint(X[Inum,1],X[Inum,2],Y[Inum,1],Y[Inum,2],
                          H[Inum],X[Inum],R2,Slope[Inum,1],Slope[Inum,2],
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                        Length,CutXpoint1,CutYpoint1);
                    SwapPoint(CutXpoint1,CutYpoint1);
                    StripPoint(X[Inum,1],X[Inum,2],Y[Inum,1],Y[Inum,2],
                        CutXpoint1,Length,Minimum,Maximum,OnePhase,
                        TwoPhase,ThreePhase,FourPhase);
                    Calculate1(R2,OnePhase,TwoPhase,ThreePhase,FourPhase,I,J);
                END  ELSE
                BEGIN
                    POS := -1;
                    CuttingPoint(X[Inum,3],X[Inum,4],Y[Inum,3],Y[Inum,4],
                            H[Inum],K[Inum],R2,Slope[Inum,1],Slope[Inum,2],
                            Length,CutXpoint1,CutYpoint1);
                    SwapPoint(CutXpoint1,CutYpoint1);
                    StripPoint(X[Inum,3],X[Inum,4],Y[Inum,3],Y[Inum,4],CutXpoint1,
                            Length,Minimum,Maximum,OnePhase,
                            TwoPhase,ThreePhase,FourPhase);
                    WriteLn('          OnePhase[1] = ',OnePhase[1]:8:2,
                            '      OnePhase[2] = ',OnePhase[2]:8:2);
                    WriteLn('          TwoPhase[1] = ',TwoPhase[1]:8:2,
                            '      TwoPhase[2] = ',TwoPhase[2]:8:2);
                    WriteLn('        ThreePhase[1] = ',ThreePhase[1]:8:2,
                            '    ThreePhase[2] = ',ThreePhase[2]:8:2);
                    WriteLn('         FourPhase[1] = ',FourPhase[1]:8:2,
                            '     FourPhase[2] = ',FourPhase[2]:8:2);
                    Calculate1(R2,OnePhase,TwoPhase,ThreePhase,FourPhase,Inum,Jnum);
                END;
            UNTIL  (SafeFm1 <> 0) AND (Abs(Fm1 - SafeFm1) < 0.005) OR (Fm1 >= SafeFm1);
            Write(Safe,Fm1);
            Radial[Inum,Jnum] := R2;
      END;
END;
Close(Safe);
Assign(Radi,'A:RADIAL1.RDL');
Rewrite(Radi);
FOR  I := 1  TO  Num1  DO
FOR  J := 1  TO  Num3  DO
BEGIN
    Temp := Radial[I,J];
    Write(Radi,Temp);
END;
CLOSE(Radi);
ReadLn;
END;
'2' : BEGIN
      Assign(Radi,'A:RADIAL1.RDL');
      Reset(Radi);
      FOR  I := 1  TO  Num1  DO
      FOR  J := 1  TO  Num3  DO
      BEGIN
          Read(Radi,Temp);
          Radial[I,J] := Temp;
      END;
      CLOSE(Radi);
      Assign(Safe,Filename4);
      Reset(Safe);
      Count := 1;
      FOR I := 1 TO Num1  DO
      FOR J := 1 TO Num3  DO
      BEGIN
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        Read(Safe,Temp);
        SafePoint[I,J] := Temp;
        IF Count = 1  THEN
        BEGIN
            ClrScr;
            TextColor(14+128);
            WriteCentre('SAFETY  FACTOR  OF  ANY  POINT  ',3);
            TextColor(15);
            WriteLn;  WriteLn;
        END;
        IF  Count < 20  THEN
        BEGIN
            GotoXY(10,Count+3);Write('Safety Factor [',I,',',J,']');
            GotoXY(32,Count+3);Write('= ',Temp:6:2);
            GotoXY(44,Count+3);Write(' Radial [',I,',',J,']');
            GotoXY(60,Count+3);Write('= ',Radial[I,J]:6:2);
        END  ELSE
        BEGIN
            GotoXY(10,Count+3);Write('Safety Factor [',I,',',J,']');
            GotoXY(32,Count+3);Write('= ',Temp:6:2);
            GotoXY(44,Count+3);Write(' Radial [',I,',',J,']');
            GotoXY(60,Count+3);Write('= ',Radial[I,J]:6:2);
            Count := 0;
            ReadLn;
        END;
        Count := Count + 1;
    END;
    FOR I := 1 TO Num1  DO
    BEGIN
        Temp := SafePoint[I,1];
        FOR J := 1 TO Num3 - 1  DO
        BEGIN
            IF  Temp >= SafePoint[I,J+1]  THEN
                Temp := SafePoint[I,J+1];
        END;
        STemp[I] := Temp;
        WriteLn;WriteLn;
        WriteLn('                    Minimun  safety  factor [',I,'] = ',
        Temp:6:2);
    END;
    ReadLn;
    CLOSE(Safe);
   { ShowGraph;
    ShowContour; }
    END;
'3' : BEGIN
    WriteLn(Lst,'          SAFETY  FACTOR  OF  ANY  POINT'); WriteLn(Lst);
    FOR  I := 1  TO  Num1  DO
    BEGIN
      FOR  J := 1  TO  Num3  DO
      BEGIN
         Write(Lst,' Safety  Factor [',I,',',J,'] = ',SafePoint[I,J]:6:2);
         WriteLn(Lst,'   Radial  [',I,',',J,' ] = ',Radial[I,J]:6:2);
      END;
      WriteLn(Lst);WriteLn(Lst,'           Minimun  Safety  factor  =  ',
      STemp[I]:6:2);
    END;
  END;
END;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    UNTIL  Chi = '4';
End.
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ในส่วนนี้ จะเป็นการวิเคราะห์แบบวิธีธรรมดา โดยใช้โปรแกรม LOTUS ในการคำนวณ โดยจะแสดงเป็นตารางดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^2
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 43 K = 30
Radial = 18.5

Fm = 1.95 Fm1 = 1.95

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fr	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fr	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	42	3.25	0.25	1	0	0	9215.183	1.719478	13689.19	2.956607	3700.824
2	38	3.5	0.25	1	0	0	9131.029	1.785364	14742.21	3.187525	3667.028
3	27	3.25	0	0.75	0	0	3873.106	1.920886	11571.84	3.689806	2122.555
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	22219.31	5.425729	40003.26	9.833939	9490.408

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^2

X1 =	10	Y1 =	10
X2 =	20	Y2 =	20
X3 =	25	Y3 =	20
X4 =	40	Y4 =	10
H =	43	K =	30
Radial =	20		

Fm = 1.77 Fm1 = 1.77

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fr	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fr	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	50	3.5	1.75	0	0	0	13841.46	1.447236	16050.24	2.094492	4967.584
2	42	3.25	3	0	0	0	19245.86	1.585712	19745.80	2.514484	5338.205
3	38	3.5	2.5	0.5	0	0.25	19662.68	1.643522	21300.06	2.701165	5298.250
4	27	3.25	0	2	0.25	0.5	11361.11	1.760505	17579.21	3.099380	3224.450
5	8	3.5	0	1	0	0.75	1704.870	1.809004	12638.75	3.272495	710.6717
6	-10	4.5	0	1	0	0.75	-2734.95	1.672951	16249.82	2.798766	-1140.06
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	63081.04	9.918932	103563.9	16.48078	18399.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^3	Precent high of filter =	0.4	
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^3	Cohesive soil =	2500	Kg/M^2
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^3	X1 = 10	Y1 =	10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 = 20	Y2 =	20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 = 25	Y3 =	20
Water level =	7 M	X4 = 40	Y4 =	10
		H = 43	K =	30
		Radial = 22		

Fm = 1.29 Fm1 = 1.29

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	---------	Kg/M	---------	Kg/M^2
1	58	2.5	2.75	0	0	0	17199.47	1.026229	14444.15	1.053147	4949.054
2	50	3.5	5	0	0	1.5	39547.04	1.138698	27486.71	1.296633	8507.194
3	42	3.25	5	0.5	0	2	35882.12	1.229003	27164.73	1.510448	7343.886
4	38	3.5	0	4.5	0.75	2.5	38463.45	1.265277	30456.30	1.600926	7575.805
5	27	3.25	0	2.25	2.25	3	20914.77	1.332822	22798.72	1.776415	4181.835
6	8	3.75	0	0	3	2.5	4383.952	1.333675	18314.08	1.778690	1029.793
7	-10	4.5	0	0	3.25	2	-7110.89	1.200243	24158.63	1.440584	-1694.93
8	-17	2.75	0	0	2	1.75	-4502.52	1.115507	11152.62	1.244356	-1317.41
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		144777.4	9.641456	175975.9	11.70120	30575.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^2
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 43 K = 33
Radial = 23

Fm = 2.23 Fm1 = 2.23

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	38	3	1.5	0	0	0	8172.906	2.006007	12863.44	4.024065	3199.697
2	30	3	1.75	0	0	0	7743.75	2.133249	13757.35	4.550754	2779.166
3	23	3	1	0.5	0	0	5509.308	2.210591	13196.76	4.886714	2083.316
4	15	3.25	0	1	0	0	2944.066	2.258584	12720.79	5.101202	1330.209
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		24370.03	8.608432	52538.37	18.56273	9392.390

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3		Precent high of filter =	0.4
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3		Cohesive soil =	2500 Kg/M^2
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3	X1 = 10	Y1 =	10
Internal Friction of dam= 22 Degree	X2 = 20	Y2 =	20
Internal Friction of fil= 35 Degree	X3 = 25	Y3 =	20
Water level = 7 M	X4 = 40	Y4 =	10
	H = 43	K =	33
	Radial = 24		

Fm = 1.88 Fm1 = 1.88

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	45	2.5	1.75	0	0	0	9126.096	1.615050	11464.46	2.608387	3275.278
2	38	3	3	0	0	0	16345.81	1.730203	18226.89	2.993604	4533.819
3	30	3	3	0	0	0	13275	1.830140	18226.89	3.349415	3682.072
4	23	3	0.5	2.25	0	1	10960.00	1.888414	17620.85	3.566110	2781.727
5	15	3.25	0	2	0	1.5	5888.133	1.920510	15346.96	3.688359	1604.827
6	7	3.5	0	0	0.5	0.5	597.1597	1.915225	10022.68	3.668087	493.5009
7	-1	3.75	0	0	0.75	0.75	-137.437	1.872662	11420.38	3.506864	-80.5277
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		56054.77	12.77220	102329.1	23.38082	16290.69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3	Precent high of filter =	0.4	
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3	Cohesive soil =	2500	Kg/M^2
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3	X1 = 10	Y1 =	10
Internal Friction of dam= 22 Degree	X2 = 20	Y2 =	20
Internal Friction of fil= 35 Degree	X3 = 25	Y3 =	20
Water level = 7 M	X4 = 40	Y4 =	10
	H = 43	K =	33
	Radial = 25.5		

Fm = 1.41 Fm1 = 1.41

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	---------	Kg/M	---------	Kg/M^2
1	54	1.25	1.75	0	0	0	5220.687	1.155641	5732.231	1.335506	1873.660
2	45	2.5	4	0	0	0	20859.65	1.282710	18168.77	1.645345	5190.631
3	36	3	5	0	0	0.75	27243.02	1.359838	24469.10	1.849160	6086.527
4	30	3	4.25	0.75	0	1.75	22743.75	1.423108	23757.00	2.025239	4799.226
5	23	3	0	4	0.25	1.5	17231.24	1.455777	23499.43	2.119288	3709.753
6	15	3.25	0	1.75	1.5	1.75	8684.996	1.466525	19384.70	2.150695	2027.052
7	7	3.5	0	0	2	2	2388.639	1.448728	13840.73	2.098814	681.4955
8	-1	3.75	0	0	2.25	2	-412.313	1.402734	15889.92	1.967662	-112.043
9	-16	3.5	0	0	1.5	1.5	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		103959.6	10.99506	144741.9	15.19171	24256.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^2

X1 =	10	Y1 =	10
X2 =	20	Y2 =	20
X3 =	25	Y3 =	20
X4 =	40	Y4 =	10
H =	43	K =	36
Radial =	25.5		

Fm = 2.04 Fm1 = 2.04

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	40	3	1.75	0	0	0	9955.173	1.822433	13757.35	3.321264	3572.827
2	31	3.25	2.25	0	0	0	11110.33	1.956710	16840.60	3.828714	3504.342
3	24	3.25	2	0	0	0	7799.175	2.027965	15872.20	4.112642	2608.315
4	18	3	1.25	0.25	0	0	4229.670	2.065006	13030.10	4.264250	1626.821
5	12	2.5	0	0.75	0	0	1364.420	2.079422	8901.422	4.323999	747.7352
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		34458.77	9.951538	68401.69	19.85087	12060.04

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^2
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 43 K = 36
Radial = 27

Fm = 1.59 Fm1 = 1.59

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	47	1.5	1	0	0	0	3236.240	1.379863	5537.816	1.904023	1636.347
2	40	3	3.5	0	0	0	19910.34	1.477713	20014.71	2.183637	5197.881
3	31	3.25	3.75	0	0	0	18517.22	1.570984	22651.00	2.467993	4713.422
4	24	3.25	3.25	0	0	0	12673.65	1.616869	20714.20	2.614267	3404.012
5	18	3	2.5	0.5	0	0.5	8459.340	1.637030	17954.17	2.679869	2241.596
6	12	2.5	0	2	0	0.75	3638.454	1.639256	12562.90	2.687161	1055.306
7	8	2	0	1	0	1	974.2117	1.630755	7020.131	2.659364	394.7390
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	67409.48	10.95247	106454.9	17.19631	18643.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^3	Precent high of filter =	0.4
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^3	Cohesive soil =	2500 Kg/M^2
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^3	X1 = 10	Y1 = 10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 = 20	Y2 = 20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 = 25	Y3 = 20
Water level =	7 M	X4 = 40	Y4 = 10
		H = 43	K = 36
		Radial = 28.5	

Fm = 1.77 Fm1 = 1.77

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	52	0.75	1.25	0	0	0	2179.342	1.408097	2992.385	1.982739	952.7066
2	47	1.5	3	0	0	0	9708.720	1.502623	9113.448	2.257876	2692.897
3	40	3	5	0	0	0	28443.35	1.615601	25378.16	2.610168	6590.785
4	31	3.25	5	0	0	1.25	24689.63	1.725275	25851.65	2.976573	5379.441
5	24	3.25	0	3.75	1	1.5	21051.16	1.781307	27066.25	3.173057	4447.859
6	18	3	0	3.25	0.25	1.5	11194.14	1.808221	20317.73	3.269663	2536.688
7	12	2.5	0	2.5	0.5	1.25	5275.759	1.815323	15239.58	3.295397	1280.152
8	8	2	0	0.75	1.25	1.25	1704.870	1.809004	8939.255	3.272495	502.6506
9	1	4.5	0	0	1.5	1.5	-2737.60	1.685004	17045.29	2.839240	120.1902
10	-9	5	0	0	1.25	1.25	-2737.60	1.685004	17045.29	2.839240	-1077.32
					Total		98771.77	16.83546	168989.0	28.51645	23426.04

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^3	Precent high of filter =	0.4
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^3	Cohesive soil =	2500 Kg/M^2
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^3	X1 = 10	Y1 = 10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 = 20	Y2 = 20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 = 25	Y3 = 20
Water level =	7 M	X4 = 40	Y4 = 10
		H = 43	K = 39
		Radial = 27.5	

Fm = 2.17 Fm1 = 2.17

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fr	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fr	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	38	3.25	1.5	0	0	0	8853.981	1.958726	13935.40	3.836610	3466.339
2	31	3.25	1.75	0	0	0	8641.373	2.068141	14903.80	4.277211	3101.315
3	23	3.25	1.5	0	0	0	5619.202	2.155361	13935.40	4.645581	2199.920
4	17	2.75	0.65	0.15	0	0	1963.824	2.193307	9588.793	4.810596	1132.684
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		25078.38	8.375536	52363.40	17.56999	9900.260

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3	Precent high of filter = 0.4		
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3	Cohesive soil = 2500 Kg/M^2		
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3	X1 = 10	Y1 = 10	
Internal Friction of dam= 22 Degree	X2 = 20	Y2 = 20	
Internal Friction of fil= 35 Degree	X3 = 25	Y3 = 20	
Water level = 7 M	X4 = 40	Y4 = 10	
	H = 43	K = 39	
	Radial = 29		

Fm = 1.64 Fm1 = 1.64

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	41	2	1.5	0	0	0	5806.122	1.502788	8575.632	2.258374	2273.100
2	38	3.25	3.5	0	0	0	20659.29	1.541081	21682.60	2.374930	5393.404
3	31	3.25	3.5	0	0	0	17282.74	1.613843	21682.60	2.604490	4511.909
4	23	3.25	2.75	0.25	0	0	11413.01	1.667493	19926.35	2.780534	3145.686
5	17	2.75	0	2.5	0	0	7035.194	1.686465	16596.88	2.844166	1960.520
6	10	4	0	1.5	0	0	3646.611	1.685243	18484.55	2.840044	1296.846
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	65842.97	9.696915	106948.6	15.70254	18581.46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^3	Precent high of filter =	0.4
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^3	Cohesive soil =	2500 Kg/M^2
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^3	X1 = 10	Y1 = 10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 = 20	Y2 = 20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 = 25	Y3 = 20
Water level =	7 M	X4 = 40	Y4 = 10
		H = 43	K = 39
		Radial = 30.5	

Fm = 1.47 Fm1 = 1.47

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	47	1.25	1.25	0	0	0	3371.083	1.298023	4987.308	1.684865	1473.680
2	41	2	3.25	0	0	0	12579.93	1.374488	12747.20	1.889217	3378.838
3	38	3.25	5.25	0	0	0	30988.93	1.407119	28461.40	1.979984	7079.586
4	31	3.25	5	0	0	1	24689.63	1.468124	26179.92	2.155390	5447.750
5	23	3.25	3	1.25	0	1	16794.11	1.511007	24177.46	2.283144	3816.790
6	17	2.75	0	4.25	0.25	1.25	12522.64	1.523893	22791.10	2.322252	2692.218
7	10	4	0	1.5	1	1.5	5591.471	1.517825	20585.48	2.303795	1444.245
8	-1	4.75	0	0	1.25	1.25	-290.146	1.462724	16193.03	2.139564	-114.180
9	-8	4.25	0	0	1.25	1.25	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		106247.6	11.56320	156122.9	16.75821	25218.92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^3	Precent high of filter =	0.4
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^3	Cohesive soil =	2500 Kg/M^2
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^3	X1 = 10	Y1 = 10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 = 20	Y2 = 20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 = 25	Y3 = 20
Water level =	7 M	X4 = 40	Y4 = 10
		H = 43	K = 41
		Radial = 30	

Fm = 2.32 Fm1 = 2.32

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	33	2.75	1.5	0	0	0	6627.576	2.165764	11791.49	4.690534	2594.700
2	26	2.75	2.25	0	0	0	8001.643	2.262315	14249.74	5.118071	2523.820
3	23	2.5	2.25	0	0	0	6483.694	2.293436	12954.31	5.259852	2045.040
4	20	2.75	1.5	0	0	0	4161.957	2.318271	11791.49	5.374385	1629.408
5	14	3.5	0	1	0	0	2963.543	2.348828	13699.32	5.516997	1339.009
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	28238.41	11.38861	64486.36	25.95984	10131.97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^2
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 43 K = 41
Radial = 31.25

Fm = 1.88 Fm1 = 1.88

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	38	1.75	1	0	0	0	3178.352	1.730203	6460.785	2.993604	1607.077
2	33	2.75	3	0	0	0	13255.15	1.796749	16707.98	3.228307	3676.566
3	26	2.75	3.5	0	0	0	12447.00	1.866846	18346.81	3.485114	3249.468
4	23	2.5	3.5	0	0	0	10085.74	1.888414	16678.92	3.566110	2633.029
5	20	2.75	2.75	0.25	0	0	8453.241	1.904807	16860.76	3.628290	2329.906
6	14	3.5	0	2	0	0	5927.086	1.921898	18648.64	3.693694	1822.770
7	9	2.25	0	0.75	0	0	923.9410	1.920057	8011.279	3.686621	506.3419
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	54270.52	13.02897	101715.2	24.28174	15825.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^2

X1 =	10	Y1 =	10
X2 =	20	Y2 =	20
X3 =	25	Y3 =	20
X4 =	40	Y4 =	10
H =	43	K =	41
Radial =	32.25		

Fm = 1.81 Fm1 = 1.81

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	45	1	1.25	0	0	0	2607.456	1.565552	3989.846	2.450956	1139.858
2	38	1.75	2.5	0	0	0	7945.880	1.675042	9589.463	2.805768	2385.315
3	33	2.75	4.5	0	0	0	19882.72	1.738042	21624.48	3.020790	4758.433
4	26	2.75	5	0	0	1	17781.42	1.803930	22152.24	3.254165	3923.459
5	23	2.5	4.75	0	0	1.75	13687.79	1.823979	18635.92	3.326900	2941.972
6	20	2.75	2.25	2	0	1.5	12826.82	1.839028	20360.63	3.382026	2813.536
7	14	3.5	0	3	0	1.5	8890.629	1.853978	21476.82	3.437234	2099.204
8	9	2.25	0	1.5	0.5	1.5	2340.650	1.850919	10306.65	3.425903	651.4179
9	4	3.5	0	0	1	1	-1024.37	1.757852	11295.36	3.090045	318.3423
10	-6	3.5	0	0	1	1	-1024.37	1.757852	11295.36	3.090045	-477.028
					Total		83914.64	17.66617	150726.8	31.28383	20554.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^2
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 40 K = 30
Radial = 19.5

Fm = 1.66 Fm1 = 1.66

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	---------	Kg/M	---------	Kg/M^2
1	48	3	2.25	0	0	0	14797.87	1.411006	15545.17	1.990940	4667.437
2	34	3.25	3.25	0	0	0	17424.10	1.602130	20714.20	2.566823	4679.931
3	25	3.25	3	0	0	0	12155.55	1.675219	19745.80	2.806361	3371.573
4	15	3.25	2	0	0	0	4962.855	1.708006	15872.20	2.917286	1659.751
5	7	2.5	1	0	0	0	898.7864	1.696865	9229.693	2.879350	454.4554
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		50239.17	8.093229	81107.07	13.16076	14833.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^2

X1 =	10	Y1 =	10
X2 =	20	Y2 =	20
X3 =	25	Y3 =	20
X4 =	40	Y4 =	10
H =	40	K =	30
Radial =	22		

Fm = 1.32 Fm1 = 1.32

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	53	2	1.75	0	0	0	8245.911	1.117065	9171.570	1.247835	2959.387
2	48	3	4.75	0	0	0.25	31239.95	1.183502	24181.23	1.400677	7260.415
3	34	3.25	5.25	0	0	2	28146.62	1.320258	25835.23	1.743081	5836.918
4	25	3.25	4.5	0.25	0	1.5	19435.15	1.367075	24735.52	1.868894	4223.563
5	15	3.25	0	3.75	0	2.5	11040.24	1.379591	22076.53	1.903273	2308.535
6	7	2.5	0	2.5	0	2.5	2665.891	1.359399	12562.90	1.847966	618.5777
7	-3	4.5	0	0.75	0	2.5	-618.218	1.297045	11477.26	1.682328	-242.687
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		100155.5	9.023938	130040.2	11.69405	22964.71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^2
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 40 K = 30
Radial = 23

Fm = 1.48 Fm1 = 1.48

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	---------	Kg/M	---------	Kg/M^2
1	61	2.25	1.75	0	0	0	10159.25	1.070887	10318.01	1.146800	3646.070
2	53	2	5.25	0	0	1.25	24737.73	1.213355	16504.64	1.472232	5325.549
3	48	3	7.75	0	0	2.5	50970.44	1.290563	32180.95	1.665553	9662.330
4	34	3.25	8	0	0	3.5	42890.09	1.452904	34518.01	2.110930	7798.606
5	25	3.25	5	1	1.25	4.5	29873.82	1.512084	30775.72	2.286399	5254.919
6	15	3.25	0	4	2	5	16486.77	1.534139	27296.04	2.353585	2854.338
7	7	2.5	0	3.25	1.5	5.25	4745.287	1.518206	16678.92	2.304951	821.2438
8	-2	4.5	0	3.25	0	5.25	-1786.41	1.464998	22385.97	2.146219	-315.649
9	-10	3.5	0	2.75	0	5	-9833.42	1.220881	13510.06	1.490550	-947.844
10	-22	5	0	1.5	0	4.75	-9833.42	1.220881	13510.06	1.490550	-2044.76
					Total		158410.1	13.49890	217678.4	18.46777	32054.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^2
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^2
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^2
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^3
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 40 K = 33
Radial = 21.5

Fm = 1.83 Fm1 = 1.83

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	---------	Kg/M	---------	Kg/M^2
1	43	3.25	2	0	0	0	13077.31	1.613922	15872.20	2.604745	4373.509
2	32	3.25	2.75	0	0	0	13971.65	1.766029	18777.40	3.118859	4020.266
3	23	3.25	2.75	0	0	0	10301.87	1.842389	18777.40	3.394399	2964.306
4	15	2.25	0.25	1.75	0	0	3996.327	1.872213	11863.41	3.505185	1240.553
5	8	2.75	0	1	0	0	1339.541	1.868420	10763.75	3.490993	605.2413
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		42686.71	8.962975	76054.18	16.11418	13203.87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^2	Precent high of filter =	0.4		
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^2	Cohesive soil =	2500 Kg/M^3		
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^2	X1 =	10	Y1 =	10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 =	20	Y2 =	20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 =	25	Y3 =	20
Water level =	7 M	X4 =	40	Y4 =	10
		H =	40	K =	33
		Radial =	23		

Fm = 1.43 Fm1 = 1.43

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	49	2.5	1.75	0	0	0	9740.470	1.243086	11464.46	1.545264	3495.772
2	43	3.25	4.75	0	0	0.25	31058.63	1.321381	26196.33	1.746047	7218.275
3	32	3.25	5.25	0	0	1.25	26673.15	1.426810	26820.05	2.035786	5742.207
4	23	3.25	4.5	0.25	0	1	17968.74	1.474187	25392.07	2.173228	4008.535
5	15	2.25	0	4	0	2	8152.799	1.485843	16533.70	2.207731	1728.924
6	8	2.75	0	4	0	2.5	5358.164	1.472312	19652.32	2.167705	1105.042
7	1	5.25	0	0.75	0	2	240.5159	1.436833	14450.71	2.064490	101.8952
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		99192.48	9.860455	140509.6	13.94025	23400.65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^2	Precent high of filter =			0.4
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^2	Cohesive soil =	2500 Kg/M^3		
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^2	X1 =	10	Y1 =	10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 =	20	Y2 =	20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 =	25	Y3 =	20
Water level =	7 M	X4 =	40	Y4 =	10
		H =	40	K =	33
		Radial =	25		

Fm = 1.4   Fm1 = 1.40

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	---------	Kg/M	---------	Kg/M^2
1	52	1.5	1.75	0	0	0	6102.158	1.180303	6878.678	1.393115	2190.012
2	49	2.5	4.2	0	0	0.25	23377.12	1.223405	18512.19	1.496720	5644.784
3	43	3.25	7	0	0	2	45770.61	1.299440	32614.03	1.688545	8986.642
4	32	3.25	7.25	0	0	3	36834.35	1.401368	32269.35	1.963833	6908.910
5	23	3.25	0	5.75	1	3	29111.91	1.446572	34288.22	2.092571	5412.931
6	15	2.25	0	4.5	1.25	3.5	11210.09	1.456865	19942.67	2.122458	2085.399
7	8	2.75	0	2.5	2	3.5	5492.118	1.442604	18930.13	2.081108	1064.433
8	-1	5.25	0	2.25	0	3.5	-721.547	1.392735	22404.97	1.939712	-157.982
9	-9	3.25	0	0	2	3.5	-3617.74	1.234401	9375	1.523747	-592.533
10	-16	3.75	0	0	1.25	3.5	-3617.74	1.234401	9375	1.523747	-1044.04
					Total		149941.3	13.31209	204590.2	17.82556	30498.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^2	Precent high of filter =	0.4
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^2	Cohesive soil =	2500 Kg/M^3
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^2	X1 = 10	Y1 = 10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 = 20	Y2 = 20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 = 25	Y3 = 20
Water level =	7 M	X4 = 40	Y4 = 10
		H = 40	K = 36
		Radial = 23.75	

Fm = 1.85 Fm1 = 1.85

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fr	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fr	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	39	3.25	2	0	0	0	12067.21	1.691981	15872.20	2.862802	4035.697
2	31	3.25	2.5	0	0	0	12344.81	1.793848	17809.00	3.217892	3705.855
3	22	3.25	2	0	0	0	7183.081	1.866641	15872.20	3.484348	2402.272
4	13	3	0.75	0.75	0	0	3264.602	1.893470	13363.43	3.585231	1214.550
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		34859.72	7.245942	62916.83	13.15027	11358.37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^2	Precent high of filter =	0.4
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^2	Cohesive soil =	2500 Kg/M^3
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^2	X1 = 10	Y1 = 10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 = 20	Y2 = 20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 = 25	Y3 = 20
Water level =	7 M	X4 = 40	Y4 = 10
		H = 40	K = 36
		Radial = 25	

Fm = 1.57 Fm1 = 1.57

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	47	2	1.25	0	0	0	5393.733	1.366223	7979.693	1.866566	2357.888
2	39	3.25	3.5	0	0	0	21117.63	1.474381	21682.60	2.173799	5513.061
3	31	3.25	4	0	0	0	19751.71	1.553841	23619.40	2.414423	4914.935
4	22	3.25	3.5	0.75	0	0	15766.25	1.607029	25129.45	2.582543	3803.365
5	13	3.75	3.5	0.25	0	0.5	9447.944	1.620647	25586.55	2.626497	2325.462
6	7	2.5	0	1	0	0.75	1066.356	1.607535	9027.680	2.584171	444.5086
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		72543.63	9.229658	113025.3	14.24800	19359.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^2	Precent high of filter =	0.4
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^2	Cohesive soil =	2500 Kg/M^3
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^2	X1 = 10	Y1 = 10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 = 20	Y2 = 20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 = 25	Y3 = 20
Water level =	7 M	X4 = 40	Y4 = 10
		H = 40	K = 36
		Radial = 27	

Fm = 1.24 Fm1 = 1.24

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	53	1.5	1.5	0	0	0	5300.943	1.068920	6431.724	1.142590	2075.322
2	47	2	3.5	0	0	0	15102.45	1.141164	13343.14	1.302255	3942.712
3	39	3.25	5.5	0	0	0.25	33184.85	1.217922	29101.53	1.483336	7399.413
4	31	3.25	6	0	0	2	29627.56	1.270976	28740.43	1.615380	5980.565
5	22	3.25	5.25	0	0	2	18855.58	1.301058	25835.23	1.692754	3910.186
6	13	1.5	4	0	0	1.5	3981.633	1.299105	9992.205	1.687673	908.1528
7	7	2.5	2.5	0	0	1.5	2246.966	1.279995	12184.13	1.638388	599.9274
8	1	3.25	0	0.25	0.5	1	129.0387	1.246862	9799.183	1.554665	69.09629
9	-3	4.25	0	0	0.5	0.25	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	108429.0	9.826005	135427.6	12.11704	24885.37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^3	Precent high of filter =	0.4		
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^3	Cohesive soil =	2500 Kg/M^2		
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^3	X1 =	10	Y1 =	10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 =	20	Y2 =	20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 =	25	Y3 =	20
Water level =	7 M	X4 =	40	Y4 =	10
		H =	40	K =	39
		Radial =	26.25		

Fm = 2.25 Fm1 = 2.25

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	---------	Kg/M	---------	Kg/M^2
1	37	3	1.25	0	0	0	6657.578	2.040078	11969.54	4.161922	2910.382
2	29	3.25	2.25	0	0	0	10458.25	2.163770	16840.60	4.681901	3298.666
3	22	3.25	1.75	0	0	0	6285.196	2.237514	14903.80	5.006471	2255.703
4	13	3.25	1	0	0	0	2156.718	2.283218	11998.60	5.213087	1090.506
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		25557.74	8.724582	55712.54	19.06338	9555.259

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3	Precent high of filter = 0.4		
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3	Cohesive soil = 2500 Kg/M^2		
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3	X1 = 10	Y1 = 10	
Internal Friction of dam= 22 Degree	X2 = 20	Y2 = 20	
Internal Friction of fil= 35 Degree	X3 = 25	Y3 = 20	
Water level = 7 M	X4 = 40	Y4 = 10	
	H = 40	K = 39	
	Radial = 27.5		

Fm = 1.76 Fm1 = 1.76

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	---------	Kg/M	---------	Kg/M^2
1	43	2	1	0	0	0	4023.790	1.562727	7383.754	2.442117	2034.558
2	37	3	3	0	0	0	15978.18	1.648747	18226.89	2.718368	4431.852
3	29	3.25	4	0	0	0	18592.44	1.735206	23619.40	3.010941	4626.470
4	22	3.25	3.25	0	0	0	11672.50	1.783194	20714.20	3.179782	3135.113
5	13	3.25	1	1.25	0	0	5355.241	1.805777	17743.34	3.260832	1612.624
6	7	2.75	0	1	0	0	1172.992	1.796119	10763.75	3.226045	529.9900
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	56795.16	10.33177	98451.36	17.83808	16370.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^2
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 40 K = 39
Radial = 30

Fm = 1.45 Fm1 = 1.45

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	---------	Kg/M	---------	Kg/M^2
1	47	1.5	1.75	0	0	1.25	5663.420	1.284383	6121.128	1.649641	1808.708
2	43	2	4	0	0	2	16095.16	1.336008	12918.91	1.784917	3559.745
3	37	3	5.75	0	0	2.35	30624.86	1.401170	25211.49	1.963278	6130.152
4	29	3.25	6.5	0	0	2	30212.72	1.464074	30677.23	2.143513	6008.928
5	22	3.25	5.75	0	0	1.85	20651.35	1.495767	27969.00	2.237320	4233.133
6	13	3.25	0.5	3.75	0.25	2	11185.69	1.503722	25589.03	2.261182	2325.688
7	7	2.75	0	2.75	0.25	0.75	3460.327	1.488430	17513.51	2.215424	862.3376
8	-2	3.75	0	0	0.75	0.75	-274.833	1.435016	11420.38	2.059272	-161.030
9	-7	4.25	0	0	0.5	0.5	-725.122	1.389953	12170.40	1.931970	-599.251
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	116893.5	12.79852	169591.1	18.24652	24168.41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^2
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 40 K = 41
Radial = 27.5

Fm = 2.46 Fm1 = 2.46

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	32	3	1.5	0	0	0	7034.678	2.300299	12863.44	5.291378	2754.080
2	25	2.5	2	0	0	0	6233.619	2.400266	12209.38	5.761276	2084.738
3	20	2.5	1.5	0	0	0	3783.597	2.449828	10719.54	6.001661	1481.280
4	16	3	1	0	0	0	2439.390	2.476068	11075.63	6.130915	1233.434
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	19491.28	9.626463	46868.00	23.18523	7553.535

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^3	Precent high of filter =	0.4
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^3	Cohesive soil =	2500 Kg/M^2
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^3	X1 = 10	Y1 = 10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 = 20	Y2 = 20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 = 25	Y3 = 20
Water level =	7 M	X4 = 40	Y4 = 10
		H = 40	K = 41
		Radial = 28.25	

Fm = 2 Fm1 = 2.00

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	36	2.25	1	0	0	0	3901.424	1.855514	8306.724	3.442934	1972.686
2	32	3	3	0	0	0	14069.35	1.910197	18226.89	3.648854	3902.401
3	25	2.5	3.5	0	0	0	10908.83	1.983364	16678.92	3.933734	2847.907
4	20	2.5	3	0	0	0	7567.195	2.017570	15189.08	4.070590	2098.904
5	16	3	2	0	0	0	4878.781	2.033888	14651.26	4.136700	1631.633
6	8	3	1.25	0	0	0	1539.602	2.036765	11969.54	4.148414	673.0422
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		42865.19	11.83730	85022.43	23.38122	13126.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^2
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 40 K = 41
Radial = 31.25

Fm = 1.55 Fm1 = 1.55

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	---------	Kg/M	---------	Kg/M^2
1	40	1.75	2	0	0	0	6636.782	1.447071	8546.570	2.094017	2219.570
2	36	2.25	4.25	0	0	0.25	16581.05	1.491456	16795.06	2.224443	3988.502
3	32	3	6	0	0	1.5	28138.71	1.528575	27135.67	2.336544	5809.782
4	25	2.5	6.25	0	0	2	19480.06	1.575525	22852.95	2.482281	3902.115
5	20	2.5	5.5	0	0	2	13873.19	1.594708	20618.18	2.543095	2849.125
6	16	3	4	1	0	1	12651.75	1.601320	24832.72	2.564226	2765.489
7	8	3	0	3	0	1	4383.952	1.591145	19014.74	2.531742	1069.191
8	2	4.5	0	1.75	0	1	961.9173	1.563156	20567.85	2.443456	290.0131
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		102707.4	12.39296	160363.7	19.21980	22893.79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^2
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^2
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^2
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^3
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 37 K = 30
Radial = 21.25

Fm = 3.21 Fm1 = 3.21

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	24	2.5	2	0	0	0	5999.365	3.096813	12209.38	9.590251	2006.396
2	18	2.5	3	0	0	0	6837.001	3.177742	15189.08	10.09804	1896.371
3	12	2.5	3.5	0	0	0	5366.720	3.223855	16678.92	10.39324	1401.059
4	6	2.5	2	0	0	0	1541.794	3.234647	12209.38	10.46294	515.6297
5	2	2	1	0	0	0	205.9070	3.222144	7383.754	10.38221	104.1132
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	19950.78	15.95520	63670.53	50.92670	5923.570

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^2	Precent high of filter =	0.4		
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^2	Cohesive soil =	2500 Kg/M^3		
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^2	X1 =	10	Y1 =	10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 =	20	Y2 =	20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 =	25	Y3 =	20
Water level =	7 M	X4 =	40	Y4 =	10
		H =	37	K =	30
		Radial =	23		

Fm = 2.95 Fm1 = 2.95

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	---------	Kg/M	---------	Kg/M^2
1	30	1.5	1.5	0	0	0.5	3318.75	2.756788	6128.704	7.599880	1238.078
2	24	2.5	4	0	0	0	11998.73	2.859291	18168.77	8.175547	2985.715
3	18	2.5	5	0	0	0	11395.00	2.930467	21148.46	8.587640	2640.406
4	12	2.5	5.25	0	0	0	8050.080	2.969537	21893.39	8.818151	1839.083
5	6	2.5	4	0	0	0	3083.589	2.976071	18168.77	8.857003	767.3080
6	2	2	2.75	0	0	0	566.2443	2.962303	11555.32	8.775240	162.9336
7	-6	2.75	1.5	0	0	0	-1271.98	2.891607	11791.49	8.361393	-497.981
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	37140.41	20.34606	108854.9	59.17485	9135.545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^2	Precent high of filter =	0.4
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^2	Cohesive soil =	2500 Kg/M^3
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^2	X1 = 10	Y1 = 10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 = 20	Y2 = 20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 = 25	Y3 = 20
Water level =	7 M	X4 = 40	Y4 = 10
		H = 37	K = 30
		Radial = 25	

Fm = 2.56 Fm1 = 2.56

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fr	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fr	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	32	1.25	1.25	0	0	3	2442.596	2.385104	3472.210	5.688723	743.4046
2	30	1.5	3.25	0	0	2	7190.625	2.419038	8348.323	5.851745	1686.470
3	24	2.5	4	0	0	2	11998.73	2.503008	16148.64	6.265052	2653.743
4	18	2.5	6.75	0	0	2	15383.25	2.559555	24342.79	6.551325	3039.222
5	12	2.5	7.25	0	0	2.25	11116.77	2.588059	25580.12	6.698052	2148.776
6	6	2.5	5.75	0	0	1.25	4432.660	2.588208	22120.65	6.698822	934.2048
7	2	2	4.5	0	0	1.25	926.5816	2.572540	14716.83	6.617966	207.5119
8	-6	2.75	3	0	0	1.25	-2543.96	2.503743	15319.14	6.268733	-646.961
9	-14	2	0	1.25	0	1.25	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	50947.26	20.11925	130048.7	50.64042	10766.37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^2
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^2
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^2
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^3

X1 =	10	Y1 =	10
X2 =	20	Y2 =	20
X3 =	25	Y3 =	20
X4 =	40	Y4 =	10
H =	40	K =	33
Radial =	23		

Fm = 2.09 Fm1 = 2.09

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	49	2.5	1.75	0	0	0	9740.470	1.676085	11464.46	2.809263	3495.772
2	43	3.25	4.75	0	0	0.25	31058.63	1.804074	26196.33	3.254684	7218.275
3	32	3.25	5.25	0	0	1.25	26673.15	1.986521	26820.05	3.946268	5742.207
4	23	3.25	4.5	0.25	0	1	17968.74	2.081720	25392.07	4.333561	4008.535
5	15	2.25	0	4	0	2	8152.799	2.123354	16533.70	4.508635	1728.924
6	8	2.75	0	4	0	2.5	5358.164	2.125889	19652.32	4.519407	1105.042
7	1	5.25	0	0.75	0	2	240.5159	2.096732	14450.71	4.396288	101.8952
8	-1	5.25	0	2.25	0	3.5	-721.547	2.082630	22404.97	4.337349	-157.982
9	-9	3.25	0	0	2	3.5	-3617.74	1.897672	9375	3.601159	-592.533
10	-16	3.75	0	0	1.25	3.5	-3617.74	1.897672	9375	3.601159	-1044.04
					Total		91235.45	19.77235	181664.6	39.30777	21606.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^2	Precent high of filter =			0.4
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^2	Cohesive soil =	2500	Kg/M^3	
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^2	X1 =	10	Y1 =	10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 =	20	Y2 =	20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 =	25	Y3 =	20
Water level =	7 M	X4 =	40	Y4 =	10
		H =	37	K =	33
		Radial =	24		

Fm = 2.13 Fm1 = 2.13

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	---------	Kg/M	---------	Kg/M^2
1	36	1.25	1.25	0	0	0	2709.322	1.960686	4987.308	3.844292	1184.389
2	32	2.5	3.25	0	0	0	12701.50	2.020443	15934.00	4.082192	3411.490
3	24	2.5	4.5	0	0	0	13498.57	2.110184	19658.62	4.452876	3230.545
4	17	2.5	4.75	0	0	0	10242.14	2.155054	20403.54	4.644261	2410.185
5	12	2.5	3.75	0	0	0	5750.057	2.167456	17423.85	4.697866	1463.634
6	8	2.25	2.5	0	0	0	2309.403	2.165500	12329.31	4.689392	693.2719
7	2	2.5	1.25	0	0	0	321.7297	2.142802	9974.616	4.591603	140.6452
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	47532.73	14.72212	100711.2	31.00248	12534.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^2	Precent high of filter =	0.4		
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^2	Cohesive soil =	2500 Kg/M^3		
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^2	X1 =	10	Y1 =	10
Internal Friction of dam= 22 Degree	X2 =	20	Y2 =	20
Internal Friction of fil= 35 Degree	X3 =	25	Y3 =	20
Water level = 7 M	X4 =	40	Y4 =	10
	H =	37	K =	33
	Radial =	26		

Fm = 1.63 Fm1 = 1.63

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	39	1.75	1.75	0	0	2	5685.516	1.521009	6611.032	2.313470	1680.934
2	36	1.25	3.75	0	0	1.75	8127.967	1.556178	7828.117	2.421691	1859.026
3	32	2.5	6	0	0	2	23448.92	1.596419	22108.02	2.548555	4733.357
4	24	2.5	7	0	0	2.5	20997.77	1.653411	24582.68	2.733769	4039.729
5	17	2.5	7.25	0	0	2	15632.74	1.676902	25832.64	2.812002	3051.502
6	12	2.5	6.25	0	0	1.5	9583.429	1.678382	23357.98	2.816967	1962.112
7	8	2.25	4.5	0.5	0	1	4704.920	1.670366	18374.55	2.790124	1033.193
8	2	2.5	0.25	3.5	0	1	1133.143	1.643107	18358.16	2.699801	258.8557
9	-3	3.25	0	1.5	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		89314.43	12.99577	147053.2	21.13638	18618.71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^2	Precent high of filter =	0.4
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^2	Cohesive soil =	2500 Kg/M^3
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^2	X1 = 10	Y1 = 10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 = 20	Y2 = 20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 = 25	Y3 = 20
Water level =	7 M	X4 = 40	Y4 = 10
		H = 37	K = 36
		Radial = 24	

Fm = 1.85 Fm1 = 1.85

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	37	1.5	1.25	0	0	0	3328.789	1.720624	5984.770	2.960549	1455.191
2	33	2.5	2.75	0	0	0	11045.96	1.771589	14444.15	3.138527	3178.414
3	28	2.5	4	0	0	0	13849.41	1.823131	18168.77	3.323809	3446.231
4	23	2.5	3.75	0	0	0	10806.15	1.860799	17423.85	3.462575	2750.626
5	17	2	4.25	0	0	0	7331.220	1.887289	15130.95	3.561862	1787.357
6	12	2	2	0	0	0	2453.357	1.893574	9767.509	3.585625	820.4881
7	5	2.75	0.5	0.5	0	0	772.9624	1.878173	10458.20	3.527535	368.2670
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	49587.85	12.83518	91378.22	23.56048	13806.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^2
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^2
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^2
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^3

X1 =	10	Y1 =	10
X2 =	20	Y2 =	20
X3 =	25	Y3 =	20
X4 =	40	Y4 =	10
H =	37	K =	36
Radial =	26		

Fm = 1.5 Fm1 = 1.50

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	40	1.5	1.5	0	0	0	4266.502	1.408769	6431.724	1.984632	1670.338
2	37	1.5	3.75	0	0	0.25	9986.368	1.441102	10302.80	2.076775	2505.116
3	33	2.5	5	0	0	1.25	20083.56	1.478054	19885.88	2.184644	4375.858
4	28	2.5	3.25	0	0	2	11252.64	1.514100	13913.87	2.292499	2639.166
5	23	2.5	5.75	0	0	2	16569.44	1.538622	21363.10	2.367360	3372.500
6	17	2	5	0	0	1.25	8624.965	1.552582	15908.70	2.410513	1879.229
7	12	2	0	2	0	1	2910.763	1.551223	9848.314	2.406293	827.2759
8	5	2.75	0	3	0	1	2516.622	1.529505	17430.18	2.339386	613.7726
9	2	3	0	1.5	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	76210.87	12.01396	115084.5	18.06210	17883.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^2
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 37 K = 39
Radial = 24

Fm = 1.8 Fm1 = 1.80

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	43	1.75	1.5	0	0	0	5281.224	1.591981	7503.678	2.534406	2067.602
2	36	1.75	3	0	0	0	9103.324	1.693711	10632.35	2.868657	2524.978
3	28	2	4.25	0	0	0	11771.99	1.778984	15130.95	3.164785	2870.022
4	24	2.5	4.5	0	0	0	13498.57	1.808714	19658.62	3.271446	3230.545
5	20	2.5	4.75	0	0	0.5	11981.39	1.829631	19898.51	3.347552	2749.677
6	16	3.5	2	1.5	0	0.25	10756.74	1.841635	24163.60	3.391622	2690.972
7	11	2.25	0	2.25	0	0.25	3380.896	1.844020	12556.57	3.400412	968.0094
8	3	2.75	0	0.75	0	0.3	377.8001	1.818678	9458.242	3.307590	199.9954
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		66151.95	14.20735	119002.5	25.28647	17301.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^2
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 37 K = 39
Radial = 25

Fm = 2.20 Fm1 = 2.20

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	36	1.75	1	0	0	0	3034.441	2.017318	6460.785	4.069572	1534.311
2	28	2	2.5	0	0	0	6924.705	2.132163	10959.38	4.546121	2078.763
3	24	2.5	3.25	0	0	0	9748.968	2.174132	15934.00	4.726851	2618.470
4	20	2.5	2.75	0	0	0	6936.596	2.205508	14444.15	4.864269	1995.967
5	16	3.5	2	0	0	0	5691.911	2.226140	17093.14	4.955701	1903.572
6	11	2.25	0.5	0	0	0	633.2473	2.236671	6965.862	5.002700	537.0111
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	32969.87	12.99193	71857.33	28.16521	10668.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^2

X1 =	10	Y1 =	10
X2 =	20	Y2 =	20
X3 =	25	Y3 =	20
X4 =	40	Y4 =	10
H =	37	K =	39
Radial =	27		

Fm = 3.04 Fm1 = 3.04

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	28	2	1	0	0	0	2769.882	2.873839	7383.754	8.258953	1400.541
2	24	2.5	1.75	0	0	0	5249.444	2.941510	11464.46	8.652483	1883.981
3	20	2.5	1.5	0	0	0	3783.597	2.994850	10719.54	8.969130	1481.280
4	16	3.5	0.75	0	0	0	2134.466	3.033600	11878.67	9.202730	1322.865
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		13937.39	11.84380	41446.43	35.08329	6088.669

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^2
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^2
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^2
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^3

X1 =	10	Y1 =	10
X2 =	20	Y2 =	20
X3 =	25	Y3 =	20
X4 =	40	Y4 =	10
H =	37	K =	36
Radial =	22.5		

Fm = 2.3 Fm1 = 2.30

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	33	2.5	1.25	0	0	0	5020.891	2.148990	9974.616	4.618161	2194.898
2	28	2.5	2.5	0	0	0	8655.881	2.220458	13699.23	4.930435	2598.454
3	23	2.5	2	0	0	0	5763.284	2.275026	12209.38	5.175746	1927.442
4	17	2	1.25	0	0	0	2156.241	2.317626	7979.693	5.371393	942.6079
5	12	2	0.75	0	0	0	920.0092	2.333741	6787.816	5.446348	570.1886
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		22516.30	11.29584	50650.74	25.54208	8233.592

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^2	Precent high of filter =	0.4		
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^2	Cohesive soil =	2500 Kg/M^3		
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^2	X1 =	10	Y1 =	10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 =	20	Y2 =	20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 =	25	Y3 =	20
Water level =	7 M	X4 =	40	Y4 =	10
		H =	37	K =	41
		Radial =	24.5		

Fm = 2.2 Fm1 = 2.20

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	40	2.5	1.5	0	0	0	7110.837	1.945000	10719.54	3.783028	2783.897
2	32	2.5	1.75	0	0	0	6839.270	2.079807	11464.46	4.325597	2454.556
3	27	2.5	1.5	0	0	0	5022.269	2.143638	10719.54	4.595185	1966.221
4	20	2	1.25	0	0	0	2522.398	2.205508	7979.693	4.864269	1102.674
5	15	2	0.75	0	0	0	1145.274	2.229606	6787.816	4.971145	709.7997
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		22640.05	10.60356	47671.05	22.53922	9017.149

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^2
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^2
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^2
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^3
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 37 K = 41
Radial = 25.5

Fm = 1.81 Fm1 = 1.81

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	45	1.25	0.75	0	0	0	1955.592	1.565552	4242.385	2.450956	1212.005
2	40	2.5	2.5	0	0	0	11851.39	1.646243	13699.23	2.710117	3557.732
3	32	2.5	2.75	0	0	0	10747.42	1.749068	14444.15	3.059240	3092.512
4	27	2.5	2.5	0	0	0	8370.449	1.796145	13699.23	3.226140	2512.769
5	20	2	2	0	0	0	4035.837	1.839028	9767.509	3.382026	1349.724
6	15	2	0	1.5	0	0	2717.599	1.852895	9242.275	3.433221	966.4617
7	10	1.75	0	0.75	0	0	797.6963	1.852660	6230.995	3.432350	437.1567
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		40475.99	12.30159	71325.78	21.69405	13128.36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^2	Precent high of filter = 0.4
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^2	Cohesive soil = 2500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^2	X1 = 10 Y1 = 10
Internal Friction of dam= 22 Degree	X2 = 20 Y2 = 20
Internal Friction of fil= 35 Degree	X3 = 25 Y3 = 20
Water level = 7 M	X4 = 40 Y4 = 10
	H = 37 K = 41
	Radial = 26.5

Fm = 1.34 Fm1 = 1.34

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	51	1.5	1	0	0	0	3438.870	1.157276	5537.816	1.339289	1738.804
2	45	1.25	2.25	0	0	0	5866.776	1.233212	6477.155	1.520813	1850.456
3	40	2.5	3.75	0	0	0	17777.09	1.286202	17423.85	1.654317	4525.027
4	32	2.5	4	0	0	0.5	15632.61	1.350485	17663.74	1.823811	3781.829
5	27	2.5	0	3.75	0	1.5	14896.56	1.377372	17992.01	1.897155	3300.168
6	20	2	0	3.25	0	1.75	7780.958	1.397373	12777.50	1.952651	1765.660
7	15	2	0	2.5	0	1.8	4529.333	1.398910	10615.96	1.956949	1110.108
8	10	1.75	0	2	0	1.9	2127.190	1.389800	7980.934	1.931546	559.9297
9	4	2	0	0.75	0	1.9	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		72049.40	10.59063	96468.97	14.07653	18631.98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^2
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^2
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^2
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^3
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 34 K = 30
Radial = 19.25

Fm = 2.82 Fm1 = 2.82

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	38	2.5	2	0	0	0	9081.006	2.470933	12209.38	6.105513	3037.004
2	21	2.5	3	0	0	0	7928.890	2.777486	15189.08	7.714433	2199.227
3	14	2.5	4	0	0	0	7136.695	2.833976	18168.77	8.031424	1775.866
4	4	2.5	3	0	0	0	1543.361	2.841314	15189.08	8.073065	428.0806
5	1	2.5	1.5	0	0	0	193.0672	2.826621	10719.54	7.989790	75.58594
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	25883.02	13.75033	71475.86	37.91422	7515.765

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^2	Precent high of filter =		0.4
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^2	Cohesive soil =	2500	Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^2	X1 = 10	Y1 =	10
Internal Friction of dam= 22 Degree	X2 = 20	Y2 =	20
Internal Friction of fil= 35 Degree	X3 = 25	Y3 =	20
Water level = 7 M	X4 = 40	Y4 =	10
	H = 34	K =	30
	Radial = 22		

Fm = 2.18 Fm1 = 2.18

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	41	2	2	0	0	2	7741.496	1.910331	8151.404	3.649368	2160.652
2	38	2.5	5	0	0	1.5	22702.51	1.966606	19633.36	3.867542	4883.670
3	21	2.5	6.25	0	0	2	16518.52	2.179995	22852.95	4.752379	3308.880
4	14	2.5	7	0	0	2	12489.21	2.212987	25087.72	4.897313	2452.144
5	4	2.5	5.5	0	0	2	2829.496	2.202873	20618.18	4.852649	581.0914
6	1	2.5	4	0	0	1	514.8459	2.186719	17158.70	4.781740	120.9899
7	-3	2.5	0	1.25	0	1	-572.424	2.155867	9658.971	4.647763	-204.239
8	-6	2	0	1.25	0	1	-914.624	2.125825	7727.177	4.519134	-326.335
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	61309.04	16.94120	130888.4	35.96789	12976.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^2	Precent high of filter =	0.4
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^2	Cohesive soil =	2500 Kg/M^3
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^2	X1 = 10	Y1 = 10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 = 20	Y2 = 20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 = 25	Y3 = 20
Water level =	7 M	X4 = 40	Y4 = 10
		H = 34	K = 30
		Radial = 24	

Fm = 2.19 Fm1 = 2.19

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	45	2	1.5	0	0	3	6257.895	1.834253	6151.474	3.364486	1757.412
2	41	2	4.5	0	0	4.5	17418.36	1.917879	12090.66	3.678259	3204.811
3	38	2.5	7.5	0	0	3.75	34053.77	1.974486	24809.95	3.898598	6171.312
4	21	2.5	3.75	0	0	3.75	9911.113	2.189331	13636.10	4.793171	1974.372
5	14	2.5	9.5	0	0	3.75	16949.65	2.222690	30769.34	4.940352	3007.481
6	4	2.5	8	0	0	3.5	4115.631	2.212848	26552.31	4.896699	748.3357
7	1	2.5	6.5	0	0	3	836.6247	2.196717	22587.81	4.825568	159.2718
8	-3	2.5	2.5	2.5	0	1.25	-2109.79	2.165853	21274.72	4.690921	-449.856
9	-6	2.5	0	3	0	1.25	-2703.89	1.957962	7525.163	3.833618	-317.804
10	-18	2	0	1.25	0	1.25	-2703.89	1.957962	7525.163	3.833618	-939.524
					Total		82025.47	20.62998	172922.7	42.75529	15315.81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^3	Precent high of filter =	0.4		
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^3	Cohesive soil =	2500 Kg/M^2		
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^3	X1 =	10	Y1 =	10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 =	20	Y2 =	20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 =	25	Y3 =	20
Water level =	7 M	X4 =	40	Y4 =	10
		H =	34	K =	33
		Radial =	20		

Fm = 2.24 Fm1 = 2.24

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	38	3.25	1.75	0	0	0	10329.64	2.013887	14903.80	4.055742	3707.222
2	24	3.25	3.75	0	0	0	14623.45	2.210674	22651.00	4.887079	3722.291
3	16	2.75	3.25	0	0	0	7267.351	2.264590	17527.40	5.128372	1951.934
4	8	2.5	2.25	0	0	0	2309.403	2.274430	12954.31	5.173032	728.4154
5	4	2.5	1	0	0	0	514.4539	2.262726	9229.693	5.119933	260.1245
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	35044.30	11.02630	77266.21	24.36415	10369.98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^3	Precent high of filter =			0.4
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^3	Cohesive soil =	2500	Kg/M^2	
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^3	X1 =	10	Y1 =	10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 =	20	Y2 =	20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 =	25	Y3 =	20
Water level =	7 M	X4 =	40	Y4 =	10
		H =	34	K =	33
		Radial =	22		

Fm = 1.85 Fm1 = 1.85

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	40	1.5	1.75	0	0	0	4977.586	1.676885	6878.678	2.811944	1786.413
2	38	3.25	4.5	0	0	0	26561.94	1.706563	25556.20	2.912358	6356.937
3	24	3.25	6.25	0	0	1	24372.42	1.854391	31021.92	3.438767	5097.903
4	16	2.75	5.75	0	0	1.25	12857.62	1.889698	24332.72	3.570961	2709.806
5	8	2.5	4.5	0	0	1	4618.807	1.888225	18648.55	3.565395	1048.600
6	4	2.5	2.5	0.5	0	0	1591.319	1.873676	15466.84	3.510665	435.9090
7	-3	3	0	1.5	0	0	-824.291	1.826319	13863.41	3.335443	-293.143
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		74155.41	12.71576	135768.3	23.14553	17142.42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^3	Precent high of filter =	0.4
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^3	Cohesive soil =	2500 Kg/M^2
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^3	X1 = 10	Y1 = 10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 = 20	Y2 = 20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 = 25	Y3 = 20
Water level =	7 M	X4 = 40	Y4 = 10
		H = 34	K = 33
		Radial = 24.5	

Fm = 1.85 Fm1 = 1.51

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	42	1.5	1.75	0	0	1.5	5181.580	1.645164	5969.619	2.706565	1613.864
2	40	1.5	4.5	0	0	2	12799.50	1.676885	10583.09	2.811944	2748.461
3	38	3.25	7.25	0	0	2.5	42794.24	1.706563	32925.89	2.912358	8190.099
4	24	3.25	8.5	0	0	3	33146.49	1.854391	37111.35	3.438767	6098.593
5	16	2.75	7.75	0	0	3	17329.83	1.889698	28943.67	3.570961	3223.303
6	8	2.5	6.5	0.25	0	2.5	6976.051	1.888225	23976.65	3.565395	1348.197
7	4	2.5	2	2.75	0	2	2707.423	1.873676	19911.13	3.510665	561.1644
8	-3	3	0	3.5	0	2	-1923.34	1.826319	19923.80	3.335443	-421.290
9	-9	2.75	0	1.5	0	2	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		119011.7	14.36092	179345.2	25.85210	23362.39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^2
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 34 K = 36
Radial = 21.25

Fm = 1.99 Fm1 = 1.99

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	39	3	1.25	0	0	0	6961.856	1.800782	11969.54	3.242817	3043.398
2	30	3	3.75	0	0	0	16593.75	1.925403	20908.62	3.707179	4223.815
3	22	3	3.25	0	0	0	10774.62	1.996446	19120.80	3.985799	2893.950
4	10	3	2.25	0	0	0	3457.769	2.029925	15545.17	4.120598	1090.624
5	7	2.25	0.75	0	0	0	606.6808	2.024405	7636.293	4.098216	375.9989
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		38394.67	9.776963	75180.43	19.15461	11627.78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^2
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 34 K = 36
Radial = 23

Fm = 1.68 Fm1 = 1.68

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	---------	Kg/M	---------	Kg/M^2
1	45	1.25	1.25	0	0	0	3259.320	1.473629	4987.308	2.171582	1424.822
2	39	3	3.75	0	0	0	20885.57	1.559867	20908.62	2.433185	5316.266
3	30	3	5.75	0	0	0	25443.75	1.656935	28059.88	2.745436	5668.464
4	22	3	5	0	0	0	16576.34	1.709019	25378.16	2.920748	3841.007
5	10	3	4	0	0	0	6147.145	1.724635	21802.52	2.974367	1529.630
6	7	2.25	2.5	0	0	0	2022.269	1.716715	12329.31	2.947113	607.0756
7	1	2.75	1.25	0	0	0	176.9783	1.686795	10972.07	2.845278	77.36664
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	74511.37	11.52759	124437.8	19.03771	18464.63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^2	Precent high of filter =	0.4
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^2	Cohesive soil =	2500 Kg/M^3
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^2	X1 = 10	Y1 = 10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 = 20	Y2 = 20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 = 25	Y3 = 20
Water level =	7 M	X4 = 40	Y4 = 10
		H = 34	K = 36
		Radial = 24.5	

Fm = 1.39 Fm1 = 1.39

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	47	1	1.25	0	0	1	2696.866	1.243463	3585.820	1.546202	1059.560
2	45	1.25	3.25	0	0	1	8474.232	1.268568	7461.969	1.609265	2131.807
3	39	3	5.5	0	0	1.25	30632.17	1.334494	25650.87	1.780876	6522.042
4	30	3	7.5	0	0	2.5	33187.5	1.405788	31287.04	1.976241	6320.393
5	22	3	6.75	0	0	2.5	22378.06	1.440136	28605.31	2.073992	4329.440
6	10	3	4	1.5	0	2	8882.104	1.439041	25741.78	2.070839	1806.002
7	7	2.25	0	4	0	2	3838.884	1.428877	16533.70	2.041691	814.0935
8	1	2.75	0	2.75	0	2	461.9433	1.396839	15346.92	1.951160	108.2146
9	-2	2.25	0	0.75	0	2	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		110551.7	10.95720	154213.4	15.05026	23091.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^2	Precent high of filter =	0.4
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^2	Cohesive soil =	2500 Kg/M^3
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^2	X1 = 10	Y1 = 10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 = 20	Y2 = 20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 = 25	Y3 = 20
Water level =	7 M	X4 = 40	Y4 = 10
		H = 34	K = 39
		Radial = 22	

Fm = 1.98 Fm1 = 1.98

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	---------	Kg/M	---------	Kg/M^2
1	42	3.25	2	0	0	0	12830.57	1.741773	15872.20	3.033773	4290.991
2	30	3.25	2.75	0	0	0	13182.81	1.916743	18777.40	3.673905	3793.281
3	19	3.25	2.25	0	0	0	7023.115	2.003664	16840.60	4.014672	2215.180
4	8	4	1.25	0	0	0	2052.803	2.016960	15959.38	4.068129	897.3896
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	35089.31	7.679141	67449.59	14.79048	11196.84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^2	Precent high of filter =	0.4
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^2	Cohesive soil =	2500 Kg/M^3
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^2	X1 = 10	Y1 = 10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 = 20	Y2 = 20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 = 25	Y3 = 20
Water level =	7 M	X4 = 40	Y4 = 10
		H = 34	K = 39
		Radial = 23	

Fm = 1.73 Fm1 = 1.73

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	45	2	1.25	0	0	0	5214.912	1.508984	7979.693	2.277033	2279.716
2	42	3.25	3.75	0	0	0	24057.33	1.555986	22651.00	2.421095	6123.615
3	30	3.25	4.25	0	0	0	20373.43	1.700237	24587.80	2.890806	4967.059
4	19	3.25	3.75	0	0	0	11705.19	1.767285	22651.00	3.123297	2979.469
5	8	4	0.25	2.5	0	0	5281.619	1.769393	25332.79	3.130752	1424.452
6	5	2.75	0	1	0	0	838.8740	1.758630	10763.75	3.092779	379.0262
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		67471.37	10.06051	113966.0	16.93576	18153.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^2
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^2
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^2
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^3
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 34 K = 39
Radial = 25

Fm = 1.42 Fm1 = 1.42

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	---------	Kg/M	---------	Kg/M^2
1	50	1.75	2	0	0	0	7909.408	1.222260	8546.570	1.493920	2645.181
2	45	2	2.75	0	0	0	11472.80	1.289781	11555.32	1.663535	3301.237
3	42	3.25	6	0	0	1	38491.73	1.325611	30053.52	1.757247	8124.859
4	30	3.25	6.5	0	0	2.5	31159.37	1.431769	30020.69	2.049963	6064.574
5	19	3.25	5.5	0.25	0	2	18093.45	1.474174	27952.58	2.173190	3676.829
6	8	4	0.25	4.25	0	1.5	8691.360	1.462410	32807.28	2.138643	1844.739
7	6	2.75	0	3	0	2	3018.259	1.454453	16319.11	2.115434	689.1927
8	-2	2.75	0	1	0	1	-335.907	1.405034	9652.680	1.974122	-136.105
9	-5	3.25	0	0.75	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	118500.4	11.06549	166907.7	15.36605	26210.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^2
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^2
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^2
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^3
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 34 K = 41
Radial = 22

Fm = 2.17 Fm1 = 2.17

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	44	3.25	1.25	0	0	0	8325.046	1.841627	12967.00	3.391592	3639.321
2	33	3.25	1.75	0	0	0	9138.021	2.039963	14903.80	4.161451	3279.558
3	22	3.25	1.5	0	0	0	5387.311	2.163339	13935.40	4.680039	2109.135
4	17	2.5	0	0.75	0	0	1918.689	2.193307	8901.422	4.810596	1051.487
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	24769.06	8.238238	50707.62	17.04367	10079.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^2
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^2
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^2
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^3

X1 =	10	Y1 =	10
X2 =	20	Y2 =	20
X3 =	25	Y3 =	20
X4 =	40	Y4 =	10
H =	34	K =	41
Radial =	23.5		

Fm = 1.8 Fm1 = 1.80

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	50	1.5	1	0	0	0	3389.746	1.466519	5537.816	2.150680	1713.965
2	44	3.25	1.75	0	0	0	11655.06	1.575471	14903.80	2.482111	4182.904
3	33	3.25	3.25	0	0	0	16970.61	1.729655	20714.20	2.991708	4558.128
4	22	3.25	2.75	0	0	0	9876.736	1.820281	18777.40	3.313425	2841.976
5	17	2.5	0	1.75	0	0	4476.941	1.839474	12436.65	3.383666	1469.089
6	10	2.75	0	1	0	0	1671.363	1.842812	10763.75	3.395957	755.1678
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		48040.46	10.27421	83133.63	17.71754	15521.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^2
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^2
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^2
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^3
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 34 K = 41
Radial = 25

Fm = 1.21 Fm1 = 1.21

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	58	2	1.5	0	0	0	7505.225	0.983835	8575.632	0.967933	2938.300
2	50	1.5	3.5	0	0	0	11864.11	1.087275	10007.35	1.182167	3097.297
3	44	3.25	5	0	0	0	33300.18	1.151061	27493.00	1.324942	7716.192
4	33	3.25	5	1	0	1	32303.90	1.234839	30775.72	1.524829	6772.149
5	22	3.25	3.5	1	0	1	16831.54	1.273243	24965.31	1.621148	3778.523
6	17	2.5	0	3.75	0	2	9593.446	1.275254	17486.97	1.626274	2065.664
7	10	2.75	0	2.5	0	2.5	4178.409	1.261775	13819.20	1.592078	969.5332
8	4	2.75	0	0.75	0	2.5	503.5545	1.235235	7013.884	1.525807	197.6754
9	-8	3	0	0.5	0	2.5	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		116080.3	9.502521	140137.0	11.36518	27535.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^2	Precent high of filter =	0.4		
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^2	Cohesive soil =	2500	Kg/M^3	
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^2	X1 =	10	Y1 =	10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 =	20	Y2 =	20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 =	25	Y3 =	20
Water level =	7 M	X4 =	40	Y4 =	10
		H =	31	K =	30
		Radial =	16		

Fm = 2.46 Fm1 = 2.46

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fr	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fr	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	---------	Kg/M	---------	Kg/M^2
1	37	2.55	2.5	0	0	0	11317.88	2.207792	13973.21	4.874347	3397.574
2	25	2.5	2.75	0	0	0	8571.226	2.400266	14444.15	5.761276	2466.323
3	10	2.5	2.55	0	0	0	3265.671	2.492785	13848.21	6.213979	971.5690
4	2	2.5	1.5	0	0	0	386.0756	2.472601	10719.54	6.113759	151.1488
5	-3	1	0.5	0	0	0	-77.1955	2.435483	3095.938	5.931580	-65.4639
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Total	23463.66	12.00892	56081.07	28.89494	6921.152

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^2	Precent high of filter = 0.4
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^2	Cohesive soil = 2500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^2	X1 = 10 Y1 = 10
Internal Friction of dam= 22 Degree	X2 = 20 Y2 = 20
Internal Friction of fil= 35 Degree	X3 = 25 Y3 = 20
Water level = 7 M	X4 = 40 Y4 = 10
	H = 31 K = 30
	Radial = 19

Fm = 1.76 Fm1 = 1.76

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	45	2.5	2.5	0	0	2	13037.28	1.530197	11679.10	2.341504	3336.599
2	36	2.55	6.5	0	0	2.5	28740.49	1.661350	23554.70	2.760085	5593.785
3	32	2.5	7.5	0	0	2.55	29311.15	1.706665	26022.03	2.912708	5571.350
4	20	2.5	7.5	0	0	2.53	18917.96	1.792044	26042.23	3.211422	3598.649
5	7	2.5	6.5	0	0	2	5842.111	1.796119	23597.87	3.226045	1161.921
6	3	2.5	4	0	0	1	1543.910	1.778733	17158.70	3.163891	362.8225
7	-11	2.5	1	0	0	1	-1407.21	1.650572	8219.627	2.724387	-633.666
8	-20	2.5	0	2.5	0	1	-7481.69	1.515673	14078.00	2.297267	-1945.37
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		88504.03	13.43135	150352.2	22.63731	17046.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^2	Precent high of filter =	0.4		
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^2	Cohesive soil =	2500 Kg/M^3		
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^2	X1 =	10	Y1 =	10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 =	20	Y2 =	20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 =	25	Y3 =	20
Water level =	7 M	X4 =	40	Y4 =	10
		H =	31	K =	30
		Radial =	22		

Fm = 1.34 Fm1 = 1.34

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	47	2	2	0	0	4	8629.973	1.209363	6535.299	1.462560	1931.090
2	42	2.5	5.5	0	0	5	27141.61	1.266160	17587.98	1.603162	4754.847
3	33	2.55	9.5	0	0	5.5	38921.94	1.343867	29581.76	1.805978	6509.420
4	26	2.5	10.5	0	0	5.5	33946.36	1.381497	31981.42	1.908535	5664.339
5	24	2.5	10	0	0	5	29996.82	1.388483	30996.60	1.927885	5093.742
6	18	2.5	9	0	0	4	20511.00	1.399266	29026.97	1.957947	3624.046
7	7	2.5	4	3.5	0	2.5	7327.394	1.379250	28016.91	1.902331	1379.508
8	-2	2.5	0	5.5	0	2.5	-1679.53	1.325083	23168.59	1.755846	-326.684
9	-8	2.5	0	3.55	0	2.5	-2728.84	1.226716	9027.680	1.504832	-507.622
10	-12	2.5	0	1.5	0	2.5	-2728.84	1.226716	9027.680	1.504832	-758.341
					Total		159337.9	13.14640	214950.9	17.33391	27364.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^2
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^2
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^2
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^3
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 31 K = 33
Radial = 16.5

Fm = 2.48 Fm1 = 2.48

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fr	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fr	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	37	2.5	1.25	0	0	0	5547.982	2.223765	9974.616	4.945131	2425.318
2	25	2.5	2.5	0	0	0	7792.024	2.418392	13699.23	5.848620	2339.128
3	18	2.5	2	0	0	0	4558.000	2.483471	12209.38	6.167628	1524.353
4	10	3	0.75	0	0	0	1152.589	2.512481	10181.72	6.312564	714.3336
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		19050.59	9.638110	46064.96	23.27394	7003.134

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^2
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^2
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^2
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^3
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 31 K = 33
Radial = 19

Fm = 1.93 Fm1 = 1.93

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	43	3	2.5	0	0	0	15089.21	1.687057	16439.08	2.846164	4529.710
2	31	2.5	4.5	0	0	0.5	17092.82	1.862421	19153.58	3.468614	3985.648
3	24	2.5	5	0	0	1	14998.41	1.927475	20138.40	3.715159	3309.389
4	14	2.5	4.5	0	0	0.35	8028.782	1.970413	19305.09	3.882529	1886.934
5	7	3	3.5	0	0	0	3774.902	1.964852	20014.71	3.860645	985.4926
6	3	2	0	2	0	0	732.7033	1.948500	10656.36	3.796652	225.3299
7	1	2	0	1	0	0	122.1668	1.936757	7828.183	3.751028	55.19832
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		59839.00	13.29747	113535.4	25.32079	14977.70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^2
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^2
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^2
Internal Friction of dam=	22 Degree
Internal Friction of fil=	35 Degree
Water level =	7 M

Precent high of filter =			0.4
Cohesive soil =	2500 Kg/M^3		
X1 =	10	Y1 =	10
X2 =	20	Y2 =	20
X3 =	25	Y3 =	20
X4 =	40	Y4 =	10
H =	31	K =	33
Radial =	21.25		

Fm = 1.45 Fm1 = 1.45

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	---------	Kg/M	---------	Kg/M^2
1	43	2	2	0	0	1.5	8047.580	1.336008	8555.430	1.784917	2357.408
2	35	3	6	0	0	2.5	30456.90	1.419510	25923.59	2.015009	6007.532
3	27	2.5	7.5	0	0	2.75	25111.34	1.475383	25820.02	2.176756	4736.013
4	22	3.5	7.6	0	0	3.5	29395.37	1.495767	35504.61	2.237320	5373.655
5	15	2.5	7	0	0	2.6	13361.53	1.505162	24481.68	2.265513	2560.041
6	10	3	4	1.5	0	1.25	8882.104	1.498129	26650.84	2.244392	1869.780
7	7	2	0	4	0	1.25	3412.341	1.488430	15302.66	2.215424	753.4790
8	-2	2	0	2.7	0	1.25	-659.600	1.435016	11626.03	2.059272	-163.930
9	-5	2.5	0	1.25	0	1.25	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		118007.5	11.65340	173864.8	16.99860	23493.97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^2		Precent high of filter =	0.4
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^2		Cohesive soil =	2500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^2		X1 = 10	Y1 = 10
Internal Friction of dam= 22 Degree		X2 = 20	Y2 = 20
Internal Friction of fil= 35 Degree		X3 = 25	Y3 = 20
Water level = 7 M		X4 = 40	Y4 = 10
		H = 31	K = 36
		Radial = 17.5	

Fm = 1.83 Fm1 = 1.83

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	40	2.5	1.5	0	0	0	7110.837	1.661564	10719.54	2.760796	2783.897
2	37	2.5	2.5	0	0	0	11095.96	1.704652	13699.23	2.905838	3330.955
3	26	2.5	2.25	0	0	0	7274.221	1.821906	12954.31	3.319343	2294.382
4	24	2.5	1.75	0	0	0	5249.444	1.836120	11464.46	3.371338	1883.981
5	8	2	0.75	0	0	0	615.8409	1.868420	6787.816	3.490993	381.6760
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		31346.30	8.892663	55625.36	15.84831	10674.89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^2
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^2
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^2
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^3

X1 =	10	Y1 =	10
X2 =	20	Y2 =	20
X3 =	25	Y3 =	20
X4 =	40	Y4 =	10
H =	31	K =	36
Radial =	19		

Fm = 1.44 Fm1 = 1.44

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	---------	Kg/M	---------	Kg/M^2
1	48	2	1.5	0	0	0	6576.831	1.263798	8575.632	1.597185	2574.833
2	40	2.5	3.5	0	0	0	16591.95	1.362807	16678.92	1.857243	4331.568
3	37	2.5	4.5	0	0	0	19972.73	1.393184	19658.62	1.940962	4779.974
4	26	2.5	4.25	0	0	0.25	13740.19	1.471376	18661.18	2.164949	3305.145
5	24	2.5	4.5	0	0	0.25	13498.57	1.479837	19406.10	2.189919	3189.049
6	8	2	0.25	2	0	0	2153.703	1.482215	11252.30	2.196963	632.7124
7	2	2.5	0	1	0	0	305.3705	1.453223	9785.229	2.111857	137.9747
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		72839.36	9.906442	104017.9	14.05908	18951.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^2	Precent high of filter =	0.4	
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^2	Cohesive soil =	2500	Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^2	X1 = 10	Y1 =	10
Internal Friction of dam= 22 Degree	X2 = 20	Y2 =	20
Internal Friction of fil= 35 Degree	X3 = 25	Y3 =	20
Water level = 7 M	X4 = 40	Y4 =	10
	H = 31	K =	36
	Radial = 21		

Fm = 1.14 Fm1 = 1.14

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	50	1.5	1.5	0	0	0	5084.619	1.042279	6431.724	1.086347	1990.631
2	48	2	4	0	0	0.5	17538.21	1.063058	14130.99	1.130094	4242.830
3	40	2.5	5.75	0	0	2	27258.21	1.132993	21363.10	1.283674	5548.063
4	37	2.5	6.5	0	0	2.5	28849.50	1.153593	23092.84	1.330778	5615.002
5	26	2.5	6	0	0	2	19397.92	1.201738	22108.02	1.444175	3915.629
6	24	2.5	5	0	0	1	14998.41	1.205774	20138.40	1.453891	3309.389
7	8	2	3.75	1	0	1	4053.416	1.185135	15959.21	1.404545	897.3797
8	2	2.5	1	1.25	0	1	639.0970	1.153405	12638.66	1.330345	178.2091
9	-1	2.25	0	2.5	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		117819.4	9.137979	135862.9	10.46385	25697.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^2
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 31 K = 39
Radial = 20

Fm = 1.71 Fm1 = 1.70

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	47	3	2.25	0	0	0	14563.08	1.461703	15545.17	2.136576	4593.381
2	35	3.25	3.75	0	0	0	20621.86	1.632489	22651.00	2.665023	5249.142
3	23	3.25	3.75	0	0	0	14048.00	1.731928	22651.00	2.999577	3575.815
4	16	3.25	3	0	0	0	7928.019	1.755122	19745.80	3.080454	2198.985
5	5	4	1.5	0	0	0	1542.656	1.738706	17151.26	3.023099	603.9509
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		58703.62	8.319950	97744.25	13.90473	16221.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^2

X1 =	10	Y1 =	10
X2 =	20	Y2 =	20
X3 =	25	Y3 =	20
X4 =	40	Y4 =	10
H =	31	K =	39
Radial =	22.5		

Fm = 1.56 Fm1 = 1.56

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	51	2.5	2	0	0	0	11462.90	1.295727	12209.38	1.678908	3833.593
2	47	3	4.75	0	0	0.15	30744.28	1.359403	24302.44	1.847977	7181.032
3	35	3.25	6	0	0	1.5	32994.98	1.509617	29396.98	2.278943	6812.454
4	23	3.25	5.75	0	0	2	21540.27	1.593853	27772.03	2.540368	4384.250
5	16	3.25	0.75	4	0	1.5	14523.50	1.610932	27443.76	2.595105	3056.267
6	5	4	0	2.5	0.75	1.75	3782.559	1.589276	24706.55	2.525801	869.9969
7	-8	3	0	0.25	0.75	1	-1242.11	1.488588	9893.855	2.215896	-556.327
8	-10	4.5	0	0	0.75	0.75	-1640.97	1.466141	13704.45	2.149571	-961.483
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		112165.4	11.91354	169429.4	17.83257	24619.78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3
Internal Friction of dam= 22 Degree
Internal Friction of fil= 35 Degree
Water level = 7 M

Precent high of filter = 0.4
Cohesive soil = 2500 Kg/M^2
X1 = 10 Y1 = 10
X2 = 20 Y2 = 20
X3 = 25 Y3 = 20
X4 = 40 Y4 = 10
H = 31 K = 39
Radial = 23.5

Fm = 1.50 Fm1 = 1.50

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	55	1.25	1.25	0	0	0	3775.778	1.191323	4987.308	1.419251	1650.594
2	51	2.5	4.25	0	0	0.25	24358.66	1.257967	18661.18	1.582483	5859.374
3	47	3	6.75	0	0	2.5	43689.24	1.318483	28605.31	1.738399	8452.473
4	35	3.25	8	0	0	3.25	43993.31	1.460467	34846.28	2.132966	8075.275
5	23	3.25	7	0.25	0.25	3	28222.99	1.538622	33369.06	2.367360	5267.828
6	16	3.25	1.5	3	2	2.75	18386.73	1.553257	31465.09	2.412608	3504.100
7	5	4	0	2	3	3	5368.793	1.529505	30039.70	2.339386	1057.794
8	-8	3	0	0.25	2.5	2.75	-3287.96	1.429172	13711.90	2.042534	-771.014
9	-10	4.5	0	0	2.25	2.25	-4922.92	1.407053	18613.37	1.979798	-1305.88
10	-13	3.5	0	0	1.25	1.25	-2755.65	1.370668	11931.70	1.878733	-1084.42
					Total		156828.9	14.05652	226230.9	19.89352	30706.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam = 2950 Kg/M^3	Precent high of filter =		0.4
Unit weight of filter = 3500 Kg/M^3	Cohesive soil =	2500	Kg/M^2
Unit weight of residure = 2800 Kg/M^3	X1 = 10	Y1 =	10
Internal Friction of dam= 22 Degree	X2 = 20	Y2 =	20
Internal Friction of fil= 35 Degree	X3 = 25	Y3 =	20
Water level = 7 M	X4 = 40	Y4 =	10
	H = 31	K =	40
	Radial = 25.5		

Fm = 3.54 Fm1 = 3.54

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	24	3	2.25	0	0	0	8099.143	3.398283	15545.17	11.54832	2554.573
2	14	3.25	3.25	0	0	0	7538.135	3.532589	20714.20	12.47918	2024.664
3	8	3.25	3	0	0	0	4002.966	3.561778	19745.80	12.68626	1110.298
4	2	3.5	1.5	0	0	0	540.5059	3.551943	15007.35	12.61630	211.6084
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		20180.75	14.04459	71012.53	49.33008	5901.144

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^3	Precent high of filter =	0.4		
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^3	Cohesive soil =	2500	Kg/M^2	
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^3	X1 =	10	Y1 =	10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 =	20	Y2 =	20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 =	25	Y3 =	20
Water level =	7 M	X4 =	40	Y4 =	10
		H =	31	K =	40
		Radial =	28.5		

Fm = 2.97 Fm1 = 2.97

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	---------	Kg/M	---------	Kg/M^2
1	27	2	1.75	0	0	2	4687.451	2.829713	7555.465	8.007278	1385.854
2	24	3	5	0	0	1.5	17998.09	2.877562	23560.04	8.280364	3871.675
3	14	3.25	6.5	0	0	1.75	15076.27	2.979521	31005.51	8.877545	3030.565
4	8	3.25	5.75	0	0	1.75	7672.352	2.997325	28100.30	8.983961	1580.068
5	2	3.5	4	0	0	0.25	1441.349	2.982291	25082.76	8.894060	353.6747
6	-5	3.75	1	0.75	0	0	-1822.09	2.923485	17821.67	8.546764	-627.558
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		45053.42	17.58989	133125.7	51.58997	9594.279

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate find safety facter of slope stability

Unit weight of dam	= 2950 Kg/M^3	Precent high of filter =	0.4
Unit weight of filter	= 3500 Kg/M^3	Cohesive soil =	2500 Kg/M^2
Unit weight of residure	= 2800 Kg/M^3	X1 = 10	Y1 = 10
Internal Friction of dam=	22 Degree	X2 = 20	Y2 = 20
Internal Friction of fil=	35 Degree	X3 = 25	Y3 = 20
Water level =	7 M	X4 = 40	Y4 = 10
		H = 31	K = 40
		Radial = 30	

Fm = 2.75 Fm1 = 2.75

Item strip	Angle	Wide	High Soil	High Filte	High Res	High Water	Sum. We.dam	Sum. Degree.Fm	Sum Water.Pre	S.Sum Degree.Fm	S.Sum Water.Pre
	Degree	M	M	M	M	M	Kg/M	----------	Kg/M	----------	Kg/M^2
1	31	1.25	1.25	0	0	3	2374.003	2.565298	3472.210	6.580758	722.5283
2	27	2	3.25	0	0	3.25	8705.267	2.633692	10121.03	6.936333	1856.440
3	24	3	7	0	0	3	25197.33	2.676582	28893.18	7.164092	4748.083
4	14	3.25	7.75	0	0	3.5	17975.55	2.766056	33549.61	7.651066	3279.232
5	8	3.25	7.5	0	0	3.5	10007.41	2.779466	32581.21	7.725435	1832.027
6	2	2	5.75	0	0	2	1183.965	2.762425	17090.48	7.630992	240.9811
7	-5	3.75	1.25	2.5	0	0.5	-4064.99	2.704322	27461.48	7.313358	-967.006
8	-11	2.25	0	1.25	0	0.5	-1878.27	2.622382	9147.603	6.876892	-705.205
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Total		59500.26	21.51022	162316.8	57.87892	11007.08

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้