

๕๖๗

การพัฒนาโปรแกรมการออกแบบระบบข่ายงานท่อที่เหมาะสมที่สุด
โดยใช้ฐานข้อมูลเชิงวัตถุ



นาย ทศพล ชัชวาลพาณิชย์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

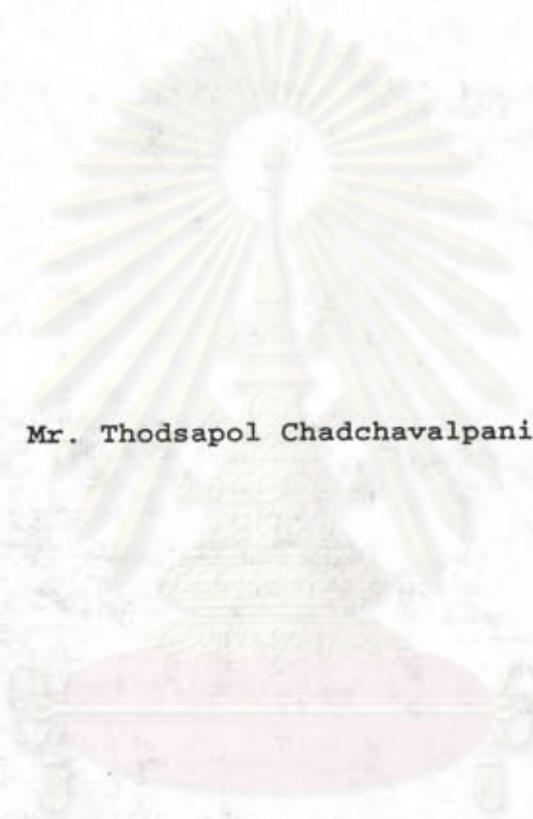
พ.ศ. 2537

ISBN 974-631-054-2

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I17 211400

DEVELOPMENT OF OPTIMUM PIPING NETWORK DESIGN PROGRAM
USING OBJECT-ORIENTED DATABASE



Mr. Thodsapol Chadchavalpanichaya

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering

Department of Chemical Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1994

ISBN 974-631-054-2

Copyright of the Graduate School, Chulalongkorn University



Thesis Title DEVELOPMENT OF OPTIMUM PIPING NETWORK DESIGN
PROGRAM USING OBJECT-ORIENTED DATABASE

By Thodsapol Chadchavalpanichaya

Department Chemical Engineering

Thesis Advisor Assoc. Prof. Dr. Sutham Vanichseni, Ph.D.

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University in
Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree.

Santi Thongsuan

Dean of Graduate School

(Associate Professor Dr. Santi Thungsuan, Ph.D.)

Thesis Committee

Piyas

Prasert

Chairman

(Professor Dr. Piyasan Prasertdam, Dr. Ing.)

Sutham Vanichseni

Thesis Advisor

(Associate Professor Dr. Sutham Vanichseni, Ph.D.)

P. Tasakorn

Member

(Dr. Pienpak Tasakorn, Ph. D.)



พิมพ์ต้นฉบับบทความวิจัยวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

บทพล ชัชวาลพานิชย์ : การพัฒนาโปรแกรมการออกแบบระบบข่ายงานท่อที่เหมาะสมที่สุดโดยใช้
ฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (DEVELOPMENT OF OPTIMUM PIPING NETWORK
DESIGN PROGRAM USING OBJECT-ORIENTED DATABASE) อ. ที่ปรึกษา :
รศ. ดร. สุธรรม วาณิชเสนี, 85 หน้า. ISBN 974-631-054-2

วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อจะพัฒนาโปรแกรมการออกแบบระบบข่ายงานท่อซึ่งใช้ฐานข้อมูลเชิง
วัตถุและยึดเทคนิคการสร้างโปรแกรมเชิงพลวัตฉบับแบบ จำลองของระบบท่อถูกออกแบบและพัฒนาเป็นฐาน
ข้อมูลโดยการใช้ POET Release 2.0 ซึ่งเป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุของบริษัทโพเอ็ตซอฟต์แวร์ (POET
Software Corporation) Microsoft Visual C++ 1.0 ของ บริษัทไมโครซอฟต์
(Microsoft Corporation) ถูกใช้ไปพัฒนาโปรแกรมระบบท่อซึ่งในที่สุดเชื่อมโยงกับฐานข้อมูล
ดังกล่าว

โปรแกรมที่ได้ถูกพัฒนานั้นเป็นโปรแกรมต้นแบบ ซึ่งดำเนินการบนไมโครซอฟต์วินโดวส์
(Microsoft Windows) โปรแกรมยอมให้ข้อมูลถูกปรับทันกาลได้ โปรแกรมดังกล่าวใช้สำหรับของไหล
ที่ไม่สามารถอัดตัวได้เดี่ยวซึ่งถูกสูบผ่านระบบท่อแบบกึ่ง โปรแกรมหาเส้นผ่านศูนย์กลางที่เหมาะสมที่สุดของทุกส่วน
ประกอบและให้คำตอบที่เหมาะสมที่สุด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....วิศวกรรมเคมี.....
สาขาวิชา.....วิศวกรรมเคมี.....
ปีการศึกษา..... 2537.....

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

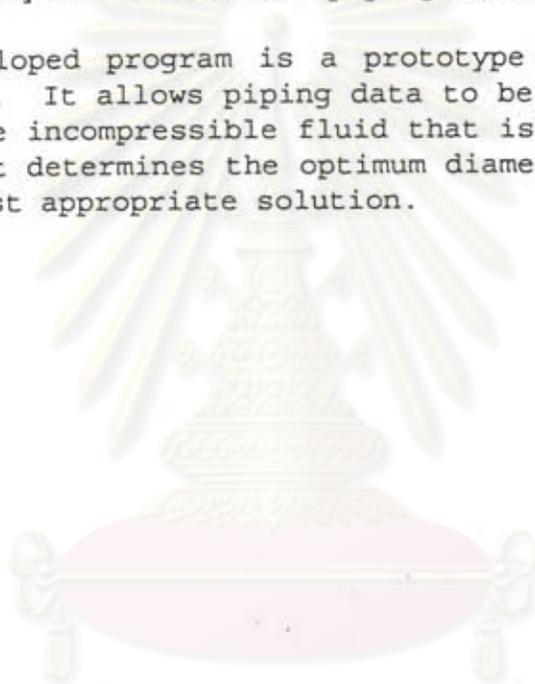
C416560 : MAJOR CHEMICAL ENGINEERING

KEY WORD: OPTIMUM / PIPING NETWORK / DESIGN PROGRAM / OBJECT-ORIENTED DATABASE

THODSAPOL CHADCHAVALPANICHAYA : DEVELOPMENT OF OPTIMUM PIPING NETWORK DESIGN PROGRAM USING OBJECT-ORIENTED DATABASE. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. DR. SUTHAM VANICHSENI, Ph.D. 85 pp. ISBN 974-631-054-2

The research objective is to develop a piping network design program that uses object-oriented database and bases on dynamic programming technique. Accordingly, a piping database model is designed and developed to a database by using POET Release 2.0, an object-oriented database, of POET Software Corporation. Microsoft Visual C++ 1.0 of Microsoft Corporation is used to develop the piping program that finally links with the piping database.

The developed program is a prototype program that runs on Microsoft Windows. It allows piping data to be updated. The program is used for single incompressible fluid that is pumped through branch piping system. It determines the optimum diameters of all components and yields the most appropriate solution.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมเคมี

สาขาวิชา วิศวกรรมเคมี

ปีการศึกษา 2537

ลายมือชื่อนิสิต *[Signature]*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *[Signature]*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม *[Signature]*



Acknowledgement

The author would like to thank his advisor, Assoc. Prof. Dr. Sutham Vanichseni for his guidance and support throughout this study. For moral support, he would like to thank his parents. Finally, the author would also like to thank his friends who encouraged him during his graduate study.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



TABLE OF CONTENTS

Abstract (in English)	iv
Abstract (in Thai)	v
Acknowledgment	vi
List of Tables	ix
List of Figures	x
Chapter	
1. Introduction	1
2. Mathematical Programming Models	5
2.1 Linear Programming Model	6
2.2 Nonlinear Programming Model	10
2.3 Dynamic Programming Model	15
3. Chemical Engineering Database	21
3.1 Database Models	22
3.1.1 Hierarchical Database Model	23
3.1.2 Network Database Model	25
3.1.3 Relational Database Model	26
3.1.4 Object-Oriented Database Model ..	28
3.2 Advantages of OODB Model Over RDB Model	32
3.3 Industrial Database Background	33
3.4 Academic Experience	35
4. Description of the Development	38
4.1 Development of Optimum Piping Design Method	39
4.2 Development of Database Model	47

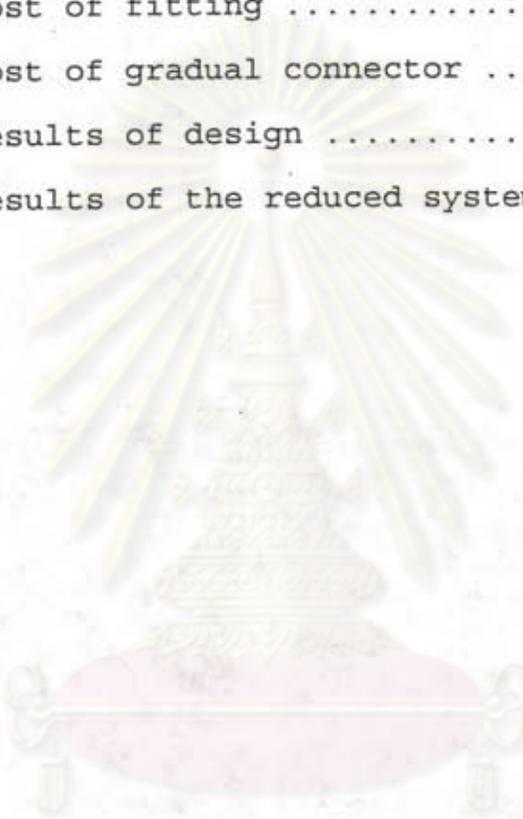
4.2.1 Program Fucntions	47
4.2.2 Piping Database Model	48
4.2.3 C++ Program and POET Database ..	57
5. Discussion	
5.1 A Sample Application	58
5.2 A Comparison of the Solution to Others	61
6. Conclusion	63
References	64
Appendix	68
Vita	85



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

List of Tables

Table 5.1: Network component data	59
Table 5.2: Cost of pipes	59
Table 5.3: Cost of fitting	60
Table 5.4: Cost of gradual connector	60
Table 5.5: Results of design	61
Table 5.6: Results of the reduced system	62



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

List of Figures

Figure 1.1: Pipe, pumping and total costs for pipeline example	3
Figure 2.1: Network example	7
Figure 2.2: Corresponding relation between dynamic programming stage and segment	16
Figure 2.3: Diverging branch system	16
Figure 3.1: Sample data in hierarchical form, utility-oriented	24
Figure 3.2: Sample data in hierarchical form, equipment-oriented	25
Figure 3.3: Sample data in network form	26
Figure 3.4: Sample data in relational form	27
Figure 3.5: The data modeling process	29
Figure 3.6: Aggregation relationship	31
Figure 3.7: Generalization relationship	31
Figure 4.1: Searching optimal design diagram	39
Figure 4.2: Program and database interface	47
Figure 4.3: Program functions and database	49
Figure 4.4: Piping model	50
Figure 4.5: Integration of program process and database model	56
Figure 5.1: Branch network in example	58
Figure 5.2: Example network with only pipes	62