

独立行政法人 国際協力機構

マレーシア国
天然資源環境省
灌漑排水局

マレーシア国
地方主要都市洪水制御事業
協力準備調査

ファイナルレポート
要約版

平成 23 年 1 月
(2011 年 1 月)

株式会社 建設技研インターナショナル
八千代エンジニアリング株式会社

環境
CR(10)
11-024

独立行政法人 国際協力機構

マレーシア国
天然資源環境省
灌漑排水局

マレーシア国
地方主要都市洪水制御事業
協力準備調査

ファイナルレポート
要約版

平成 23 年 1 月
(2011 年 1 月)

株式会社 建設技研インターナショナル
八千代エンジニアリング株式会社

2010年9月13日現在の交換レートは以下の通りである:

$$\text{RM } 1.00 = \text{JPY } 27.08$$

レポートの構成

要約版

第1巻 共通編

第2巻 ムアール川流域編

第3巻 パハン川流域編



ムアール川流域およびパハン川流域

マレーシア国
地方主要都市洪水制御事業協力準備調査ファイナルレポート
要約版

目次

ムアール川流域およびパハン川流域位置図

目次.....	i
表一覧.....	iii
図一覧.....	iv
略語.....	v
単位系.....	vii

第1章 協力準備調査の概要.....1-1

1.1 序.....	1-1
1.1.1 協力準備調査の上位目標、目的、成果、裨益者、実施機関.....	1-1
1.1.2 調査工程.....	1-1
1.1.3 対象流域.....	1-2
1.1.4 実施体制.....	1-2
1.2 国家情勢.....	1-3
1.2.1 社会経済.....	1-3
1.2.2 法制度.....	1-4
1.2.3 制度.....	1-4
1.3 IRBM 導入ガイドライン.....	1-6
1.3.1 背景.....	1-6
1.3.2 Objective of Guidelines.....	1-6
1.3.3 ガイドラインの内容.....	1-6

第2章 ムアール川流域.....2-1

2.1 IRBM 計画.....	2-1
2.1.1 目的および目標年.....	2-1
2.1.2 中心的課題と政策案.....	2-1
2.1.3 戦略案と対策案.....	2-1
2.1.4 IRBM ロードマップ.....	2-2
2.2 IFM 計画.....	2-3
2.2.1 政策と戦略.....	2-3
2.2.2 基礎条件.....	2-3
2.2.3 構造物対策案.....	2-3
2.2.4 非構造物対策案.....	2-4
2.2.5 IFM 計画案.....	2-4
2.3 フィージビリティ調査.....	2-5
2.3.1 フィージビリティ調査の目的.....	2-5
2.3.2 洪水緩和事業の構成と実施可能性（構造物対策）.....	2-5
2.3.3 構造物対策の実施スケジュール.....	2-6

2.3.4	非構造物対策	2-6
第3章	パハン川流域.....	3-1
3.1	IRBM 計画	3-1
3.1.1	目的および目標年	3-1
3.1.2	中心的課題と政策案	3-1
3.1.3	戦略案と対策案.....	3-1
3.1.4	IRBM ロードマップ	3-2
3.2	IFM 計画.....	3-3
3.2.1	政策と戦略.....	3-3
3.2.2	基礎条件	3-3
3.2.3	構造物対策案	3-3
3.2.4	非構造物案.....	3-4
3.2.5	IFM 計画	3-4
3.3	フィージビリティ調査	3-5
3.3.1	フィージビリティ調査の目的	3-5
3.3.2	洪水緩和事業の構成と実施可能性.....	3-5
3.3.3	構造物対策の実施スケジュール.....	3-6
3.3.4	非構造物対策	3-6

添付資料：最終スティアリングコミティでの発表資料

表一覧

表 1.1.1	協力準備調査の概要	1-1
表 1.1.2	対象流域の諸元	1-2
表 1.2.1	人口	1-3
表 1.2.2	主な関連する法律	1-4
表 1.2.3	主要関連機関とその役割.....	1-5
表 2.1.1	中心的課題と政策案	2-1
表 2.1.2	ムアール川流域の IRBM 政策案、戦略案および対策案.....	2-1
表 2.1.3	ムアール川流域の IRBM ロードマップ.....	2-2
表 2.2.1	2025 年の将来条件の設定.....	2-3
表 2.2.2	ムアール流域において考えられる構造物対策案.....	2-4
表 2.2.3	非構造物対策案	2-4
表 2.2.4	IFM 計画の実施工程案.....	2-4
表 2.3.1	Gemas 洪水緩和事業の構成と実施可能性.....	2-5
表 2.3.2	事業実施工提案（構造物対策）	2-6
表 2.3.3	非構造物対策プロジェクト案.....	2-6
表 3.1.1	中心的課題と政策案	3-1
表 3.1.2	パハン川流域の IRBM 政策案、戦略案および対策案.....	3-1
表 3.1.3	パハン川流域の IRBM ロードマップ.....	3-2
表 3.2.1	2025 年の将来条件の設定.....	3-3
表 3.2.2	非構造物対策案	3-4
表 3.2.3	IFM 計画の実施工程案.....	3-4
表 3.3.1	Temerloh 洪水緩和事業の構成と実施可能性.....	3-5
表 3.3.2	事業実施スケジュール（構造物対策）	3-6
表 3.3.3	非構造物対策プロジェクト案.....	3-6

図一覧

図 1.1.1	協力準備調査の工程.....	1-1
図 1.1.2	協力準備調査の実施体制.....	1-2
図 2.2.1	構造物対策案.....	2-3

略語

AMRFF	Atmospheric model-based rainfall and flood forecasting system
AR4	IPCC Fourth Assessment Report
ARI	Average Recurrence Interval
ASMA	Alam Sekitar Malaysia Sdn. Bhd.
B/C	Benefit/Cost
BAKAJ	Johor Water Regulatory Body (<i>Badan Kawalselia Air Johor</i>)
BKSA	Water Regulatory Body (<i>Badan Kawalselia Air</i>)
BOD/BOD5	Biochemical oxygen demand
BORDA	Bremen Overseas Research and Development Association
COD	Chemical oxygen demand
CORPRI Model	Corporatization and Privatization Model
DID	Department of Irrigation and Drainage
DEWATS	Decentralised Wastewater Treatment Solution
DMRC	Disaster Management and Relief Committee
DO	Dissolved oxygen
DOCC	District Disaster Operations Control Center
DOE	Department of Environment
DTGSM	Peninsular Malaysia Geodetic Vertical Datum (<i>Datum Tegak Geodesi Semenanjung Malaysia</i>)
DTM	Digital Terrain Model
DVS	Department of Veterinary Service (<i>Jabatan Perkhidmatan Veterinar</i>)
EIA	Environmental Impact Assessment
EIRR	Economic Internal Rate of Return
EPU	Economic Planning Unit (Unit Perancang Ekonomi)
EQA	Environmental Quality Act 1974
EQR	Environmental Quality Report
ESA	Environmental Sensitive Area
EXCO	Executive Council
GCM	General Circulation Model
GEV	General Extreme Value
GHG	Greenhouse gas
GRDP	Gross Regional Domestic Products
HH	Household
IEE	Initial Environmental Evaluation
IFM	Integrated Flood Management
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IRBM	Integrated River Basin Management
IST	Individual septic tank
IWK	Indah Water Konsortium Sdn. Bhd.
IWRM	Integrated Water Resources Management
JAS	Department of Environment (<i>Jabatan Alam Sekitar</i>)
JBA	Water Supply Department (<i>Jabatan Bekalan Air</i>)
JBIC	Japan Bank for International Cooperation
JICA	Japan International Cooperation Agency
JKPS	River Management Committee (<i>Jawatankuasa Pengurusan Sungai</i>)
JKR	Public Works Department (<i>Jabatan Kerja Raya</i>)
JMG	Department of Mineral and Geoscience (<i>Jabatan Mineral dan Geosains</i>)
JPBD	Department of Town and Country Planning (<i>Jabatan Perancangan Bandar dan Desa</i>)
JPBB	Disaster Management and Relief Committee (<i>Jawatankuasa Pengurusan dan Bantuan Bencana</i>)
JPBBD	District Disaster Management and Relief Committee (<i>Jawatankuasa Pengurusan dan Bantuan Bencana Daerah</i>)
JPPH	Valuation and Property Services Department (<i>Jabatan Penilaian dan Perkhidmatan Harta</i>)
JUPEM	Department Survey and Mapping Malaysia (<i>Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia</i>)
Kg.	Village (<i>kampung</i>)
KL	Kuala Lumpur
LA	Local authority
LKIM	Malaysian Fisheries Development Board (<i>Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia</i>)
LTFM	Linear Transfer Function Model
LUAN	Kedah Water Management Authority (<i>Lembaga Urus Air Negeri Kedah</i>)
LUAS	Selangor Water Management Authority (<i>Lembaga Urus Air Selangor</i>)
MaCGDI	Malaysian Center for Geospatial Data Infrastructure
MCM	Million cubic meter
Mid	Million liter per day
MMD	Malaysian Meteorological Department
MRSO	Malaysian Rectified Skew Orthomophic
MyGDI	Malaysian Geospatial Data Infrastructure
NAHRIM	National Hydraulic Research Institute of Malaysia

NCLG	National Council for Local Government
NGVD	National Geodetic Vertical Datum
NH3-N	Ammoniacal nitrogen
NPV	Net present value
NRE	Natural Resources and Environment
NRW	Non-Revenue Water
NSC	National Security Council
NWQS	National Water Quality Standard
NWRC	National Water Resources Council
NWRD	National Water Resources Department
NWRS	National Water Resources Study (2000)
NWRS	National Water Resources Study, Malaysia (JICA, 1982)
NWSC	Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara
OJT	On-the-job training
PAAB	Water Asset Management Company (<i>Pengurusan Aset Air Berhad</i>)
PERHILITAN	Department of Wildlife and Natural Park Peninsular Malaysia (<i>Jabatan Perlindungan Hidupan Liar dan Taman Negara, Semenanjung Malaysia</i>)
PFA	Pig farm area
ppm	Part per million
PRECIS	Providing Regional Climate Impact Studies
PTG	Land and Mines Office (<i>Pejabat Tanah dan Galian</i>)
PWCC	PricewaterhouseCoopers Consulting Sdn. Bhd.
RBC	River Basin Committee
RB-DSS	National River Basin Decision Support System
RB-IMS	River Basin Infrastructure Management System
RBMO	River Basin Management Office
RBO	River Basin Organization
RB-SMS	River Basin Geographical Information System
RB-SMS	River Basin Simulation Modeling System
RCM	Regional Climate Model
RegHCM-PM	Regional Hydroclimate Model of Peninsular Malaysia
RM	Ringgit Malaysia
RMK-10	Tenth Malaysia Plan
RMK-8	Eighth Malaysia Plan
RMK-9	Ninth Malaysia Plan
RRB	National Register of River Basin Study
RRB2	Second Phase of the National Register of River Basin Study
RTU	Remote Terminal Unit
SAINS	Syarikat Air Negeri Sembilan Sdn. Bhd.
SAJ	Johor Water Company (<i>Syarikat Air Johor</i>)
SBMO	Sub-Basin Management Office
Sg.	River (<i>sungai</i>)
SPAN	Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara
SS	Suspended solids
st.	Station
STP	Sewage treatment plant
SWM	SWM Environment Sdn. Bhd.
SWRC	State Water Resources Council
TDS	Total dissolved solids
Tg.	Tanjung
TNB	Tenaga Nasional Berhad
TOR	Terms of Reference
TSS	Total suspended solids
UPEN	State Economic Planning Unit (<i>Unit Perancang Ekonomi Negeri</i>)
UPPP	Federal Project Implementation Unit (<i>Unit Pelaksanaan Projek Persekutuan</i>)
USD	US Dollar
USEPA	The United States Environmental Protection Agency
W.L.	Water Level
WRD	Water Resources Department
WQI	Water Quality Index

単位系

(Length)

mm	:	millimeter(s)
cm	:	centimeter(s)
m	:	meter(s)
km	:	kilometer(s)

(Area)

mm ²	:	square millimeter(s)
cm ²	:	square centimeter(s)
m ²	:	square meter(s)
km ²	:	square kilometer(s)
ha	:	hectare(s)

(Weight)

g, gr	:	gram(s)
kg	:	kilogram(s)
ton	:	ton(s)

(Time)

s, sec	:	second(s)
min	:	minute(s)
h, hr	:	hour(s)
d, dy	:	day(s)
y, yr	:	year(s)

(Volume)

cm ³	:	cubic centimeter(s)
m ³	:	cubic meter(s)
l, ltr	:	liter(s)
mcm	:	million cubic meter(s)

(Speed/Velocity)

cm/s	:	centimeter per second
m/s	:	meter per second
km/h	:	kilometer per hour

第1章 協力準備調査の概要

1.1 序

1.1.1 協力準備調査の上位目標、目的、成果、裨益者、実施機関

調査の上位目標、目的、成果、裨益者、実施機関は表 1.1.1 に示すとおりである。

表 1.1.1 協力準備調査の概要

目標	内容
上位目標	洪水軽減事業が実施され、地方・国家経済の持続的発展に寄与する。
調査の目標	<ul style="list-style-type: none"> 対象 2 河川の流域委員会の能力効果を図る IRBM 計画、IFM 計画の策定を支援する 緊急に実施すべき優先的洪水軽減事業に関する F/S を実施する
成果	<ul style="list-style-type: none"> 4 候補河川流域(ムアール川、パハン川、サラワク川、キナバタンガン川)から、洪水リスク等を踏まえて 2 河川流域を選定する。 既往の気候変動予測結果を用いて、降雨パターン(量、強度等)への気候変動の影響を評価する。 気候変動の影響評価結果を考慮した IRBM や IFM 計画の策定を通じて 2 つの対象河川流域の流域委員会が強化される。 IFM 計画に係る優先事業の F/S が実施される。
裨益者	直接裨益者：DID 職員および 2 つの流域委員会のメンバー 間接裨益者：2 流域の住民
実施機関	灌漑排水局 (DID)

1.1.2 調査工程

調査工程を図 1.1.1 に示す。実質的な調査期間は 2009 年 9 月から翌年 9 月までの約 12 ヶ月である。調査期間中には、2010 年 9 月のドラフトファイナルレポートをはじめとする 5 つの報告書を作成する。ファイナルレポートは、ドラフトファイナルレポートへのコメント等を踏まえて 2011 年 1 月に提出する予定である。

作業項目	2009年					2010年												2011		
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	
1. 対象河川流域の選定		■																		
2. 気候変動インパクトの推計		■	■	■	■															
3. RBCの能力開発																				
3.1 IFM計画作成			■	■	■	■	■	■	■											
3.2 IRBM計画作成			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
4. 優先プロジェクトのフィージビリティ調査								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
報告書		▲						▲			▲			▲					▲	
		インセプション						インテリム			プログレス			ドラフトファイナル					ファイナル	

図 1.1.1 協力準備調査の工程

1.1.3 対象流域

ムアール川流域は、Negeri Sembilan州、Johor州、Melaka州、Pahang州の4つの州にまたがっている。一方、パハン川流域はPahang州とNegeri Sembilan州の2つからなっている。対象2河川の概要を表1.1.2にまとめる。

表 1.1.2 対象流域の諸元

項目	ムアール川	パハン川
流域人口 (2010*)	660,000	1,190,000
流域面積 (km ²)	6,140	28,770
延長 (km)	310	530
平均河川勾配	1/4,000	1/6,200

*: JICA調査団による予測結果

1.1.4 実施体制

本協力準備調査の実施体制を、図 1.1.2に示すように設立した。JICA調査団はIRBM計画、IFM計画作成のため、ワーキンググループと定期的と一緒に活動してきた。本件調査の過程で挙げた重要な課題については、原則、調査団によるレポート提出時期に開かれるステアリングコミティにおいて協議した。

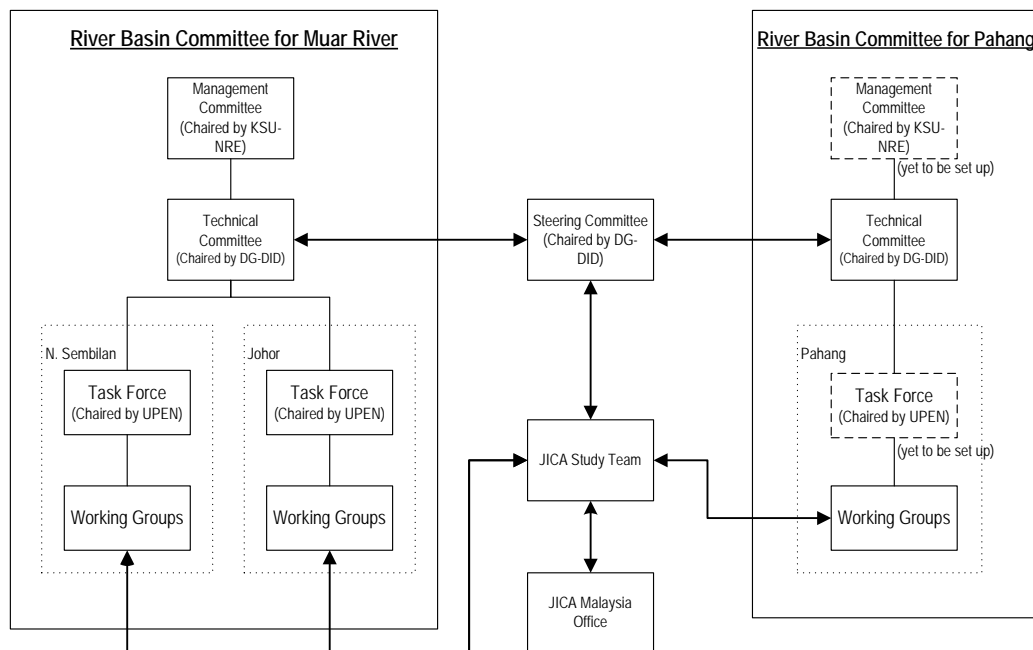


図 1.1.2 協力準備調査の実施体制

1.2 国家情勢

1.2.1 社会経済

(1) 人口

表 1.2.1に示すように、2008年のマレーシア国の総人口は27,729,000人である。この表には、ムアール川、パハン川に関わるPahang、Negeri SembilanおよびJohor州の人口についても参考として示している。年平均人口増加率は約2%である。

表 1.2.1 人口

年	(1,000)			
	マレーシア全 国	Pahang州	N. Sembilan州	Johor州
2000年(人口センサス)	23,275	1,296	866	2,763
2008(中期予測)	27,729	1,513	996	3,312
年平均増加率 (2000年～2008年)	2.2%	2.0%	1.8%	2.3%

データソース: Department of Statistics, Malaysia

(2) 経済概況

(a) 国内総生産(GDP)

マレーシア国の国内総生産額は現在価格で2008年に6,408億RMで、2004年から年率約3.13%の成長率である。その経済活動毎の内訳は、サービス業が36%、製造業が30%、鉱業が19%、農業が12%である。

(b) 労働と雇用

マレーシア国の2007年における総労働人口は10,890,000人であり、全人口の約40%である。失業率は2003年から2007年にかけて、3%台に保たれている。製造業、卸・小売業および農林業が労働力から見た3大産業となっている。

(c) 連邦政府の財政状況

連邦政府の連結財政状況における2008年の歳入は約1,600億RMであり、GDPの約25%に相当する。予算は1999年から2008年までの9年間に3倍になり、年率12%の伸びであった。

支出については、経常支出と開発支出合わせて、2008年は1,960億RM（経常支出1,530億RMと開発支出430億RM）であり、GDPの31%に相当する。

(d) DID 予算

DIDの第9次マレーシアプランにおける開発予算は7,324百万RMである。洪水緩和事業関連で、2006年～2008年に実際に執行されたのは、支出額の68%である。河川事業をも加えれば、全体の79%にも達する。

1.2.2 法制度

流域管理は、流域内での水資源の保全・開発・利用及び土地利用や環境保全などと密接に関連している。したがって、流域への負の影響を軽減し利益を最大化するためには、法の適切な執行は非常に重要な要素となる。流域管理に関連する主な法律を、表 1.2.2 に示す。

表 1.2.2 主な関連する法律

Name of Law	IRBMに関連する事項
1. Federal Constitution	政府組織機能
2. Ministerial Functions Act 1969 (Act 2)	
3. Waters Act 1920 (Act 418)	水資源管理
4. National Land Code 1965 (Act 56)	土地利用
5. Drainage Works Act 1954 (Act 354)	都市排水
6. Street, Drainage and Building Act 1974 (Act 133)	
7. Local Government Act 1976 (Act 171)	政府組織機能
8. Town and Country Planning Act 1976 (Act 172)	土地利用
9. Environmental Quality Act 1974 (Act 127)	環境管理
10. Protection of Wildlife Act 1972 (Act 76)	生物多様性保護
11. Land Conservation Act 1960 (Act 385)	河川侵食
12. Geological Survey Act 1974	地下水
13. Irrigation Areas Act 1953	水利用
14. National Forestry Act 1984 (Act 313)	森林保護
15. The Merchant Shipping Ordinance 1952 (Act 70)	舟運
16. The Port Authority Act 1963	
17. Fisheries Act 1985 (Act 317)	漁業/海岸
18. National Water Services Commission Act 2006 (Act 654)	上下水道
19. Water Services Industry Act 2006 (Act 655)	
20. Solid Waste and Public Cleansing Management Act 2007 (Act 672)	廃棄物管理
21. Solid Waste and Public Cleansing Management Corporate Act 2007 (Act 673)	
22. Animal Act 1953	家畜

マレーシア国において自然災害に関する法制度は、未だ確立されていない状況である。同国における自然災害管理システムは、国家安全保障会議指令20号により規定されており、こうした統合的な災害管理システムの下、様々な機関の責務と機能が定められている。

1.2.3 制度

マレーシア国では多くの機関が流域管理に関わっている。Ministerial Functions Act 1969 (Act 2)に規定されているように、これらの政府機関および他の機関にはそれぞれ達成すべき目標が設定されている。連邦レベルでの主な関係機関を表 1.2.3 にまとめた。

表 1.2.3 主要関連機関とその役割

関連組織	役割	IRBMに関連する事項
National Council		
National Water Resources Council (NWRC)	<ul style="list-style-type: none"> 連邦政府及び州政府の政策調整 水資源の開発・配分・管理 	<ul style="list-style-type: none"> 国家政策・戦略
Federal Institution		
a) National Security Council	<ul style="list-style-type: none"> 国家災害管理政策及び関係機関の調整 	<ul style="list-style-type: none"> 災害管理政策
b) Economic Planning Unit (EPU)	<ul style="list-style-type: none"> 国家中長期開発計画の策定及び実施管理 	<ul style="list-style-type: none"> 国家開発計画
c) Ministry of Natural Resources and Environment (NRE)		
Department of Irrigation and Drainage	<ul style="list-style-type: none"> 都市排水事業の計画策定 洪水緩和、都市排水、河川事業の実施 	<ul style="list-style-type: none"> 洪水管理 河川管理 都市排水 海岸管理
Department of Environment	<ul style="list-style-type: none"> 工業廃水の監視・管理 EIA プロセスの監視 Environmental Quality Act の適切な執行 	<ul style="list-style-type: none"> 水質モニタリング
Forestry Department	<ul style="list-style-type: none"> 生物多様性、水環境、土壌環境の保全・利用 	<ul style="list-style-type: none"> 森林保全
Department of Wildlife and National Parks	<ul style="list-style-type: none"> 生物保護区の管理 	<ul style="list-style-type: none"> 動植物の保全
Department of Director General of Lands and Mines	<ul style="list-style-type: none"> 土砂採掘活動の管理 	<ul style="list-style-type: none"> 河川土砂管理
Department of Minerals and Geoscience	<ul style="list-style-type: none"> 地下水の管理及び保全 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水管理
d) Ministry of Energy, Green Technology and Water (MEGTW, KeTTHA)		
Department of Water Supply	<ul style="list-style-type: none"> 上水道施設の建設 	<ul style="list-style-type: none"> 上水道事業
Department of Sewerage Services	<ul style="list-style-type: none"> 下水道施設の建設 	<ul style="list-style-type: none"> 下水道事業
National Water Services Commission (NWSC or SPAN)	<ul style="list-style-type: none"> Water Services Industry Act 2006 及び National Water Services Commission Act 2006 の適切な執行に基づく、水サービス事業者の規制及び監督 	<ul style="list-style-type: none"> 水事業者の管理
Water Asset Management Company (WAMCO or PAAB)	<ul style="list-style-type: none"> 水サービスに関連する施設・設備の建設・保守・修繕等 	<ul style="list-style-type: none"> 上下水道事業
Indah Water Konsortium Sdn. Bhd. (IWK)	<ul style="list-style-type: none"> 公共下水に関する施設・設備の建設、運営維持管理 	<ul style="list-style-type: none"> 下水道事業
e) Ministry of Housing and Local Government (MHLG)		
Town and Country Planning Department	<ul style="list-style-type: none"> Town and Country Planning Act やその他関連法にもとづく土地の開発、利用、保全 	<ul style="list-style-type: none"> 土地利用
Department of National Solid Waste Management	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物管理政策の実施 廃棄物管理の許認可 	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物管理
f) Ministry of Agriculture and Agro-Based Industries (MAAI)		
Department of Fisheries	<ul style="list-style-type: none"> 水産業の開発、管理 	<ul style="list-style-type: none"> 舟運/水産業
Department of Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> 農業開発 	<ul style="list-style-type: none"> 農業灌漑
Department of Veterinary Services	<ul style="list-style-type: none"> 畜産事業の管理 	<ul style="list-style-type: none"> 畜産
g) Ministry of Science, Technology and Innovation (MAAI)		
Malaysia Meteorological Department	<ul style="list-style-type: none"> 気象データの収集・提供 災害管理に係る気象データの収集・提供 	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動モデルの構築・分析
h) Ministry of Works		
Public Works Department	<ul style="list-style-type: none"> 様々な公共事業の計画・設計・管理 	<ul style="list-style-type: none"> 公共インフラ
State Institution		
Water Regulatory Body (BKSA: Badan Kawal Selia Air)	<ul style="list-style-type: none"> 取水許可の発行 上水道事業の監視 水道事業者の管理 法の執行 	<ul style="list-style-type: none"> 取水・転流管理
Land Office	<ul style="list-style-type: none"> 土地・水の利用管理 river reserve の公示 プランテーション開発の承認 砂利採取の許認可 	<ul style="list-style-type: none"> 土地利用
Local Authority	<ul style="list-style-type: none"> 社会サービスの提供 都市排水の建設・維持管理 公用地の管理 	<ul style="list-style-type: none"> 都市排水

1.3 IRBM導入ガイドライン

1.3.1 背景

第10次マレーシアプランによれば、水資源の計画、管理、修復において引き続き、IRBMが推進されることになっている。この国家政策に則り、IRBMが他の流域においても、順次、導入されていくのであろう。そのIRBMの普及において、この協力準備調査でのムアール川流域やパハン川流域でのIRBM計画やIFM計画作成経験が大いに役立つものと思われる。したがってこれらの経験は明らかにIRBM導入ガイドラインとして記録しておく価値がある。

1.3.2 Objective of Guidelines

上記の背景の下、ガイドラインの目的を以下のように設定する：

目的: IRBMを他流域に導入するにあたって、とくにIRBM計画やIFM計画の作成にあたって参考とされるような、本協力準備調査での教訓や用いた方法を紹介すること。

1.3.3 ガイドラインの内容

IRBM 導入ガイドライン	
目 次	
1.	概説
1.1	背景
1.2	ガイドラインの目的
2.	IRBM の必要性
2.1	現行の断片的な流域管理
2.2	統合的アプローチのニーズ
2.3	IWRM、IRBM および IFM の定義
2.4	IRBM に関する連邦政府の政策
2.5	IRBM の現状
2.6	IRBM のスパイラル的發展
3.	河川流域委員会の設立
3.1	概説
3.2	河川流域委員会の創立
3.3	ワーキンググループの設立
3.4	ステークホルダー会議の実施
4.	気候変動インパクト
4.1	概説
4.2	気候変動予測データの存在状況
4.3	気候変動インパクトの推定
4.4	適応策
5.	IRBM 計画作成
5.1	計画の手順
5.2	中心的課題と問題分析
5.3	政策案、戦略案および対策案の設定
5.4	ロードマップの作成
6.	IFM 計画作成
6.1	政策案、戦略案および対策案
6.2	計画条件
6.3	IFM 計画

第2章 ムアール川流域

2.1 IRBM計画

2.1.1 目的および目標年

IRBM計画の目的は「水利用、河川環境および洪水管理についてムアール川流域における水と土地の持続的な管理の実現のためのロードマップを提供すること」である。IRBM計画とIFM計画の目標年は2025年であり、第10次、11次さらに12次のマレーシアプラン期間をカバーする。

2.1.2 中心的課題と政策案

多くの既往の調査結果を参照したり、関係者へのインタビューや議論などを通じて、ムアール流域のIRBMの課題を抽出した。その結果に基づき、ほとんどの重要な課題を網羅するように、表 2.1.1 に示す4つの中心的課題に集約させた。

IRBM計画の政策案は、4つの中心的課題のそれぞれを肯定的な表現に変換することによって得られる。このとき重要な課題のほとんどをカバーするように政策案の文言に注意が必要である。表 2.1.1 に中心的課題と対応する政策案を示す。これらの政策案は、国家や州の関連政策に合致している。

表 2.1.1 中心的課題と政策案

No.	中心的課題	政策案
1	弱い組織制度の枠組み	組織制度を強化する。
2	非効率な水利用	持続的な水利用を確保する。
3	水質の悪化	持続可能かつ快適な河川環境を創出する。
4	洪水被害	洪水に対してしなやかな社会を築く

2.1.3 戦略案と対策案

課題間の「原因 - 効果」関係を明らかにするため、それぞれの中心的課題について問題分析を行った。問題系図さえできれば、戦略案や対策案は比較的容易に設定できる。戦略案は中心的課題の直接原因を肯定的に変換することによって得られる。同様に対策案はその下位レベルの課題を肯定的に変換することによって得られる。このようにして得られたムアール川流域の戦略案と対策案を表 2.1.2 にまとめる。

表 2.1.2 ムアール川流域の IRBM 政策案、戦略案および対策案

政策案	戦略案	対策案	
制度を強化する	I-1: 調整枠組みを構築する。	I-1.1 RBC を強化する。 I-1.2 国家水資源政策・アクションプラン・国家水資源法を策定する。	
	I-2: 適切な河川管理行政を実施する。	I-2.1 河川管理者を任命する。 I-2.2 河川管理区域(River Reserve)を指定する。	
	I-3: 河川流域情報を統合する	I-3.1 河川流域管理のための河川情報を整備する。	
持続的な水利用の確保	W-1: 十分な水資源を確保する。	W-1.1: 気候変動を監視する。 W-1.2: 水資源開発計画を見直す。 W-1.3: 環境流量を取り込んだ水源開発計画を立てる。 W-1.4: 渇水への対応及び調整機構を確立する。 W-1.5: 代替水源を開発する。	
		W-2: 持続的な水事業界を確保する。	W-2.1: 水事業界の改革を完遂する。 W-2.2 NRW率を低下させる。
			W-3: 十分な灌漑用水を確保する。
		W-4: 安全な舟運を確保する。	W-4.1 河道を適切に管理する。

政策案	戦略案	対策案
持続可能な河川環境を創出する。	E-1: NWQS Class II以上の河川水質を達成すべく、汚濁負荷を削減する	E-1.1 廃水からの汚濁負荷流入を抑制する
		E-1.2 発生源での廃棄物を削減、リサイクル率の向上、適切な処分を目的として、統合廃棄物管理を導入する
		E-1.3 侵食防止や土砂流出防止によるシルテーションを抑制する
		E-1.4 農業関連化学物質(肥料・農薬・除草剤)の流出を抑制する
	E-2: 流域内の生物多様性を保全する	E-2.1: 大規模農業開発を管理する
		E-2.2: 森林伐採活動を管理する
		E-2.3: Environmental Sensitive Areaの適切な計画と管理
E-3: 水資源汚濁・枯渇を避けるため、水利用のための水源地を保護する	E-3.1: 水利用のための水源地を適切に管理する	
E-4: 河川を都市景観・レクリエーション活動に活用する	E-4.1 河川と都市景観を統合する	
洪水に対ししなやかな社会をつくる	F-1: 洪水を管理する。	F-1.1: 適切な構造物対策を実施する。
		F-1.2: データ管理を改善する。
		F-1.3: 気候変動インパクトを監視し、見直しを行う。
		F-1.4: 森林を保全する。
	F-2: 洪水に柔軟な土地利用を構築する。	F-2.1: 洪水ハザードマップを作成する。
		F-2.2: River reserve の公告を促進する。
	F-3: 安全な避難を確保する。	F-3.1: 予警報システムを改善する。
		F-3.2: コミュニティ防災計画を用意する。

2.1.4 IRBM ロードマップ

表 2.1.3は、これまでほとんど実施されていないか、効果を上げてこなかった中心的課題に対して提案されたプロジェクト/行動の実施計画（ロードマップ）である。この表には、担当機関、概算費用、実施スケジュールが含まれている。

ほとんどのプロジェクトや行動は2015年までの最初の5年間に集中している。これらの実施結果に基づき、IRBM計画は5年毎に見直し、さらに更新すべきである。必要ならば、さらに新しいプロジェクトや行動を創出すべきである。このように、上向きスパイラルに例えられるように、パハン川流域のIRBM計画は継続的に改善されるべきものである。

表 2.1.3 ムアール川流域の IRBM ロードマップ

セクター	プロジェクト/行動	担当機関	費用 (RM million)	スケジュール		
				10 th MP 2015	11 th MP 2020	12 th MP 2025
組織法制度	I-1.1: 河川流域委員会 (RBC)の強化	RBC		●		
	I-2.1.1: 連邦および州の Water Resources Department (WRD)の設立	NRE			●	
	I-2.1.2: River Basin Management Office (RBMO)の設立	NRE				●
	I-3.2: 統合的情報システムの確立	DID, MaCGDI		●●●		
	I-2.2: 河川管理区間の指定(River Reserve) IRBM 計画の見直しおよび更新	DID, Land Office RBC		●●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●
水利用	W-1.1.1: 気候変動インパクトの監視	BKSA, BAKAJ		●	●	●
	W-1.3.1: 環境流量の調査	BKSA, BAKAJ, DID, DOE	1-2	●●		
	W-1.4.1: 地下水ポテンシャルの調査	BKSA, BAKAJ, JMG	3-4	●●		
	W-2.2.1: 無収水の削減	SAJH, SAINS, SPAN, PAAB		●●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●
環境管理	E-1.1.1: 汚染源インベントリの作成と維持管理メカニズム構築のための能力強化	DOE	2-4	●●		
	E-1.1.2: 浄水場のスラッジの処理方法についての調査	Water Services Dept.	2-4	●●		
	E-1.1.3: Wet-markets の汚水処理の調査、パイロットプロジェクト	Dept. of local government	1-2	●●		
	E-1.4.1: 農業関連化学物質(肥料・農薬・除草剤)の流出のモニタリング。	DOE		●●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●
洪水管理	IFM 計画の構造物対策の実施(表 5.6.1を参照)	DID	530	●●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●
	IFM 計画の非構造物対策の実施(表 5.6.1を参照)	DID and others	17	●●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●

2.2 IFM計画

2.2.1 政策と戦略

本編5章において、ムアール川流域の問題点を明らかにし、詳細な問題分析を実施した結果、洪水分野の政策テーマ“洪水に対してしなやかな社会づくり”を提案した。この政策は、統合洪水管理の概念を含み、従来の“洪水を制御”するという考え方から、“洪水を管理”するという治水方式にシフトし、氾濫原を効率的に利用しながら、持続的な流域の発展を実現するものである。この政策はさらに次の3つの戦略から構成されている。

- 戦略 F-1: 洪水を管理する。
- 戦略 F-2: 洪水に柔軟な土地利用を構築する。
- 戦略 F-3: 安全な避難を確保する。

2.2.2 基礎条件

目標年は2025年であり、IFM計画は表 2.2.1に示す2025年における物理的・社会条件に基づいて作成される。

表 2.2.1 2025年の将来条件の設定

項目	決定方法	備考
人口	2025の人口を予測。	流域人口は2010年の660,000人から2025年の770,000人に17%増加。
土地利用	2020年の土地利用図(図S.2.1)を2025年用に代用。	市街地は2000年の2.7%から2025年の7.1%へと4.4%増加。
気候変動インパクト	第3章に示したとおり。	100年確率3日間雨量は339.7 mm から2025年には407.6 mmへと20%増加する。海面上昇は12cm。

構造物対策の計画規模は、地域の制約により下げることが可能であるが、基本的に100年確率とする。

2.2.3 構造物対策案

ムアール川流域については、2008年に開始された洪水緩和マスタープラン調査“Rancangan Tebatan Banjir Bagi Lembangan Sungai Muar, Johor”が今も実施中である。

2010年1月時点における先行調査の中間報告結果を踏まえ、ムアール川流域において導入が考えられる構造物対策を表 2.2.2に整理した。これらの提案された構造物対策の位置は図 2.2.1に示す通りである。ショートカット案については、水理解析や経済分析により、有効性が確認されている。

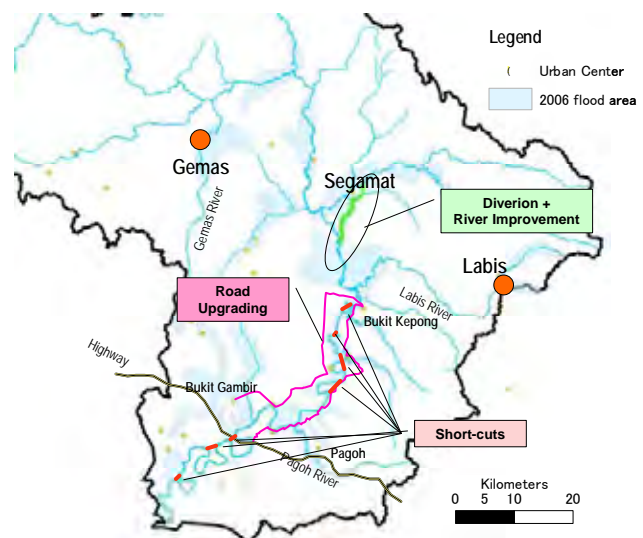


図 2.2.1 構造物対策案

表 2.2.2 ムアール流域において考えられる構造物対策案

プロジェクト	内容	備考
Segamat-Genuang分水路およびGenuang川とChodan川の改修	1.5 kmのSegamat-Genuang分水路および1.2 kmのGenuang川河川改修と8.5 kmのChodan川河川改修	第10次マレーシアプランで実施予定。
湾曲部のショートカット（バイパス水路）	河口からBukit Kepong間で7箇所ショートカット候補地がある。	
道路の改善	本川下流部で洪水時に道路交通が遮断されるのを防ぐため、道路の嵩上げと補強。	
都市域の防御	LabisとGemaspが支川の氾濫により、洪水被害を受けていることが判明。輪中堤により防御すべき候補地域として上げられる。	

2.2.4 非構造物対策案

ムアール川流域においては既存の非構造物対策がある程度導入されている。対策を実施する制度的な枠組みについても概して制定されている。そのため調査団は、第1に既存の非構造物対策の強化と効率的な運用の継続実施を提案する。その上で、特に表 2.2.3に示す3つの非構造物対策の実施を、既存の非構造物対策の強化案として提案する。

表 2.2.3 非構造物対策案

プロジェクト	内容
洪水管理のためのDistrict DIDと地方政府機関に対する能力開発	District DIDと地方政府機関（Disaster Management and Relief Committee for floodのメンバー機関）に対する洪水管理に係る能力強化、とくにハザードマップの作成や普及を行う。
洪水予警報システム	テレメータ観測所数を増やし、洪水予警報システムを強化する。
気候変動インパクト予測の更新	AR4の評価報告書に基づいて、気候変動インパクト予測を更新する。

2.2.5 IFM 計画案

IFM計画は提案した構造物対策と非構造物対策の組み合わせとなり、その実施工程案を表 2.2.4に示す。

先行調査「Rancangan Tebatan Banjir Bagi Lembangan Sungai Muar, Johor」は現在も継続実施中であるため、先行調査で提案された全ての対策コンポーネントを、本準備調査におけるIFM計画に盛り込むことはできない。調査団は、本準備調査による調査団の提案を考慮して、DIDがムアール川のマスタープランを仕上げることを推奨する。

表 2.2.4 IFM 計画の実施工程案

対策	プロジェクト	費用 (10 ⁶ RM)	第10次MP		第11次MP		第12次MP	
			2011	2015	2020	2025		
構造物	Segamat-Genuang 分水路およびGenuang・Chodan河川改修	178	■					
	Sungai Sendok ショートカット	45	■					
	Belemang ショートカット	83	■					
	Olak ショートカット	90			■			
	Kundang ショートカット	27				■		
	Penchu ショートカット	26				■		
	Bkt. Serampang ショートカット	5					■	
	Bkt. Kepong ショートカット	14						■
	道路のRoad Upgrading	n/a		■	■			
	Labis Town洪水緩和プロジェクト	n/a			■			
Gemas Town洪水緩和プロジェクト	62*		■					
非構造物	洪水管理のキャパシティ開発	5	■					
	洪水予警報システムプロジェクト	11			■			
	気候変動のモニタリングと予測の更新	1		■			■	
合計	547		373		32		142	

*: フィージビリティ調査での積算結果

2.3 フィージビリティ調査

2.3.1 フィージビリティ調査の目的

フィージビリティ調査は、Gemas 洪水緩和事業の妥当性、実施可能性を確認するために実施する。この事業は、構造物対策と非構造物対策から成り、Gemas川を挟んで向かい合うGemas town (Johor StateのTampin District) とGemas Baru (Negeri Sembilan StateのSegamat District)を対象地域とする。

2.3.2 洪水緩和事業の構成と実施可能性（構造物対策）

Gemas川の氾濫による被害を防ぐために輪中堤を都市部の周囲に建設し、内水対策のために、6つの調節池と1つのポンプ場を堤内地に設置する。この事業については、投資効率、環境への影響等の観点から判断して実施可能であると判断した。最適案として選定した事業の概要について表 2.3.1 に整理する。

表 2.3.1 Gemas 洪水緩和事業の構成と実施可能性

事業の実施可能性		施設	数量										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Criteria</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cost (RM mil.)</td> <td>62</td> </tr> <tr> <td>EIRR (%)</td> <td>10.7</td> </tr> <tr> <td>B/C</td> <td>1.09</td> </tr> <tr> <td>NPV (RM '000)</td> <td>3,755</td> </tr> </tbody> </table>		Criteria	Value	Cost (RM mil.)	62	EIRR (%)	10.7	B/C	1.09	NPV (RM '000)	3,755	輪中堤	4,500 m
Criteria	Value												
Cost (RM mil.)	62												
EIRR (%)	10.7												
B/C	1.09												
NPV (RM '000)	3,755												
		洪水壁	1,060 m										
		ポンプ場	1 ポンプ場 (ポンプ能力:1.0m ³ /s)										
		調節池	6つ (総表面積 10.7 ha)										
		逆流防止ゲート	1 基										
		樋門	4 基										

第3章 パハン川流域

3.1 IRBM計画

3.1.1 目的および目標年

IRBM計画の目的は「水利用、河川環境および洪水管理についてパハン川流域における水と土地の持続的な管理の実現のためのロードマップを提供すること」である。IRBM計画とIFM計画の目標年は2025年であり、第10次、11次さらに12次のマレーシアプラン期間をカバーする。

3.1.2 中心的課題と政策案

多くの既往の調査結果を参照したり、関係者へのインタビューや議論などを通じて、パハン川流域のIRBMの課題を抽出した。その結果に基づき、ほとんどの重要な課題を包むように、表3.1.1に示す4つの中心的課題に集約させた。

IRBM計画の政策案は、4つの中心的課題のそれぞれを肯定的な表現に変換することによって得られる。このとき重要な課題のほとんどをカバーするように政策案の文言に注意が必要である。表3.1.1に中心的課題と対応する政策案を示す。これらの政策は、国家や州の関連政策に合致している。

表 3.1.1 中心的課題と政策案

No.	中心的課題	政策案
1	弱い組織制度の枠組み	組織制度を強化する。
2	非効率な水利用	持続的な水利用を確保する。
3	水質の悪化	持続可能かつ快適な河川環境を創出する。
4	洪水被害	洪水に対してしなやかな社会を築く

3.1.3 戦略案と対策案

課題間の「原因 - 効果」関係を明らかにするため、それぞれの中心的課題について問題分析を行った。問題系図さえできれば、戦略案や対策案は比較的容易に設定できる。戦略案は中心的課題の直接原因を肯定的に変換することによって得られる。同様に対策案はその下位レベルの課題を肯定的に変換することによって得られる。このようにして得られたパハン川流域の戦略案と対策案を表3.1.2にまとめる。

表 3.1.2 パハン川流域のIRBM政策案、戦略案および対策案

政策案	戦略案	対策
制度を強化する	I-1: 調整枠組みを構築する。	I-1.1 RBCを強化する。 I-1.2 国家水資源政策・アクションプラン・国家水資源法を策定する。
	I-2: 適切な河川管理行政を実施する。	I-2.1 河川管理者を任命する。 I-2.2 河川管理区域(River Reserve)を指定する。
	I-3: 河川流域情報を統合する	I-3.1 河川流域管理のための河川情報を整備する。
持続的な水利用の確保	W-1: 十分な水資源を確保する。	W-1.1: 気候変動を監視する。
		W-1.2: 水資源開発計画を見直す。
		W-1.3: 環境流量を取り込んだ水源開発計画を立てる。
		W-1.4: 渇水への対応及び調整機構を確立する。
		W-1.5: 代替水源を開発する。
	W-2: 持続的な水事業界を確保する。	W-2.1: 水事業界の改革を完遂する。 W-2.2 NRW率を低下させる。
W-3: 十分な灌漑用水を確保する。	W-3.1 灌漑用水施設を適切に管理する。	

3.2 IFM計画

3.2.1 政策と戦略

本編5章において、パハン川流域の問題点を明らかにし、詳細な問題分析を実施した結果、洪水分野の政策テーマ“洪水に対してしなやかな社会づくり”を提案した。この政策は、統合洪水管理の概念を含み、従来の“洪水を制御”するという考え方から、“洪水を管理”するという治水方式にシフトし、氾濫原を効率的に利用しながら、持続的な流域の発展を実現するものである。この政策はさらに次の3つの戦略から構成されている。

- 戦略 F-1: 洪水を管理する。
- 戦略 F-2: 洪水に柔軟な土地利用を構築する。
- 戦略 F-3: 安全な避難を確保する。

3.2.2 基礎条件

目標年は2025年であり、IFM計画は表 3.2.1に示す2025年の物理的・社会条件に基づいて作成される。

表 3.2.1 2025年の将来条件の設定

項目	決定方法	備考
人口	2025の人口を予測。	流域人口は2010年の1,190,000人から2025年には1,480,000人に増加する。
土地利用	2020年の土地利用ゾーニング計画を2025年用に代用。	市街地は2000年の0.8%から2025年には5.1%へと4.3%増加する。
気候変動インパクト	第3章に示したとおり。	100年確率8日間雨量は、527.5mm から580.3 mmへと10%増加する。海面上昇は12 cmである。

構造物対策の計画規模は、地域の制約により下げることが可能であるが、基本的に100年確率とする。

3.2.3 構造物対策案

広範囲の洪水氾濫を減少させるための対策は、どれもが大規模な対策になる。それらは、洪水氾濫をかなり減少させるが、同時に高い財務コストと環境コストを必要とする。パハン川沿いの氾濫原の人口の少なさを考慮すると、それらの経済的妥当性は疑わしい。それらの対策に比べて、DIDが実施を進めているPekan、BentongおよびCameron Highlands等の都市部の洪水対策が現実的であると考えられる。以上より、パハン川流域においては、大規模な対策の導入を実施せず、現在の非常に広大な氾濫原を、土地利用規制の強化により自然の遊水池として維持していくことが妥当だと考えられる。

3つの治水ダム案、Jengka分水路案、Temerloh、Mentakab、Kuala Lipis、Teriangなどの都市の防御案について、洪水解析と経済分析によってその有効性を検討した。その結果によれば、ダムや分水路は明らかに経済的に妥当ではない。都市域防御事業については、TemerlohとMentakabの事業は経済的に妥当性であるが、Kuala LipisとTeriangの防御事業は経済的有効性が若干低い。2010年2月のステアリングコミッティで強く推奨されたMaran、Jerantutを加えた、6都市を既に調査が進んでいるPekan、Bentong、Cameron HighlandsのプロジェクトとともにIFM計画に取り込む。

3.2.4 非構造物案

パハン川流域においては既存の非構造物対策がある程度導入されている。対策を実施する制度的な枠組みについても概して制定されている。そのため調査団は、第一に既存の非構造物対策の強化と効率的な運用の継続実施を提案する。その上で、特に表 3.2.2 に示す3つの非構造物対策の実施を、既存の非構造物対策の強化案として提案する。

表 3.2.2 非構造物対策案

プロジェクト	内容
洪水管理のためのDistrict DIDと地方政府機関に対する能力開発	District DIDと地方政府機関（Disaster Management and Relief Committee for floodのメンバー機関）に対する洪水管理に係る能力強化、とくにハザードマップの作成や普及を行う。
洪水予警報システム	テレメータ観測所数を増やし、洪水予警報システムを強化する。
気候変動インパクト予測の更新	IPCCの評価報告書(AR4)に基づいて、気候変動インパクト予測を更新する。

3.2.5 IFM 計画

IFM計画は提案した構造物対策と非構造物対策の組み合わせとなり、その実施工程案を表 3.2.3 に示す。この表には、近々の実施が予定されているか、調査が既に行われている3つの都市域防御プロジェクトも加えている。

表 3.2.3 IFM 計画の実施工程案

構造物対策/ 非構造物	Project	費用 (10 ⁶ RM)	第10次MP		第11次MP	第12次MP	
			2011	2015	2020	2025	
構造物	Pekan Town洪水緩和プロジェクト	280	■	■			
	Sungai Bentong流域洪水緩和プロジェクト	250			■	■	
	Cameron Highland洪水緩和プロジェクト	3					■
	Temerloh - Mentakab Towns洪水緩和プロジェクト	72	■				
	Maran Town洪水緩和プロジェクト	50			■		
	Teriang Town洪水緩和プロジェクト	19			■		
	Jerantut Town洪水緩和プロジェクト	20					■
	Kuala Lipis Town洪水緩和プロジェクト	7					■
非構造物	洪水管理のキャパシティデベロップメント	12	■	■			
	洪水予警報システムプロジェクト	26			■		
	気候変動のモニタリングと予測の更新	1		■		■	■
	Total	740	282	302	156		

3.3 フィージビリティ調査

3.3.1 フィージビリティ調査の目的

フィージビリティ調査は、Temerloh洪水緩和事業の妥当性、実施可能性を確認するために実施する。この事業は構造物対策と非構造物対策から成り、フィージビリティ調査は、いくつかの代替事業案に対して実施した。

3.3.2 洪水緩和事業の構成と実施可能性

Semantan川の氾濫による被害を防ぐために輪中堤を都市部の周囲に建設し、内水対策のために、いくつかの調節池とポンプ場を堤内地に設置する。この事業については、投資効率、環境への影響等の観点から判断して実施可能であると判断した。最適案として選定した事業の概要について表 3.3.1 に整理する。

表 3.3.1 Temerloh 洪水緩和事業の構成と実施可能性

事業の実施可能性		施設	数量
Criteria	Value	輪中堤	7,542 m
Cost (RM mil.)	108.8	道路嵩上げ	793 m
EIRR (%)	14.7	許容湛水エリア	総面積: 167 ha
B/C	1.6	ポンプ場	3 ポンプ場 (合計ポンプ能力: 18.5m ³ /s)
NPV (RM '000)	50,328	調節池	21 ha
		樋門	4 基

添付資料

最終スティアリングコミティでの発表資料



The Preparatory Survey for Integrated River Basin Management incorporating Integrated Flood Management with Adaptation of Climate Change

Final Report (Part 1)



Contents of Presentation

1. Outlines of Preparatory Survey
2. Contents of Final Report
3. Preparation of Guidelines for Introducing IRBM
4. Preparation of IRBM Plan
5. Feasibility Studies on:
 - Gemas Flood Mitigation Project
 - Temerloh Flood Mitigation Project

Summary of the Survey

Item	Contents
Overall Goal	Flood mitigation projects are implemented, and local and national economies are sustainably developed.
Objectives	<ol style="list-style-type: none"> To strengthen capacities of River Basin Committees (RBCs) of 2 selected river basins, To support them for elaborating Integrated River Basin Management (IRBM) and Integrated Flood Management (IFM) plans, and To conduct feasibility studies on high-priority flood mitigation projects that should be urgently implemented.

3

Survey Schedule

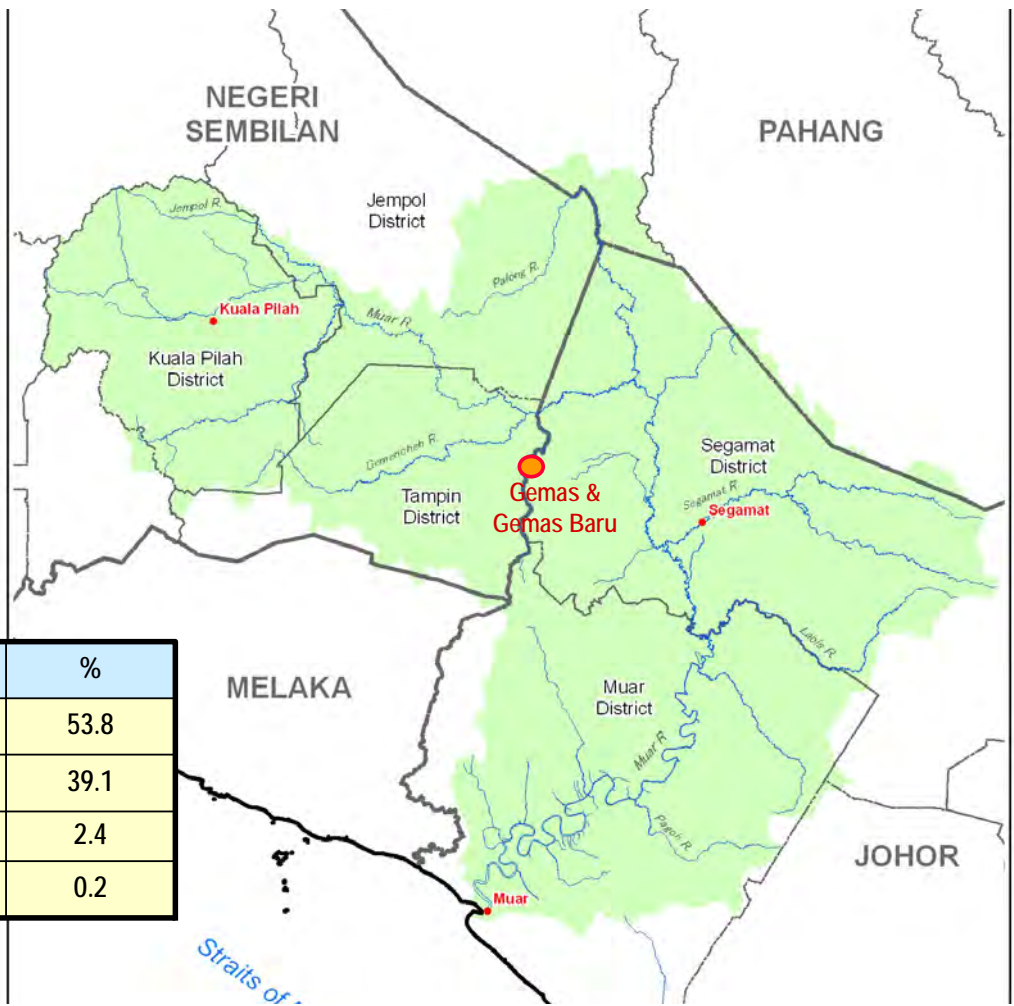
Assignment	2009					2010												2011		
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	
1. Selection of Target River Basins		■																		
2. Estimation of Impact of Climate Change			■	■	■															
3. Capacity Development of RBCs																				
3.1 Elaboration of IFM Plan			■	■	■	■														
3.2 Elaboration of IRBM Plan			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
4. Feasibility Study on High-priority Projects									■	■	■	■	■	■						
Report		▲					▲			▲			▲					▲		
		Inception					Interim			Progress			Draft Final					Final		

4

Muar River Basin

Basin	Muar
Catchment Area (km ²)	6,140
River length (km)	310
River Gradient	1/4,000
Population (2010)	660,000

State	%
Johor	53.8
N. Sembilan	39.1
Pahang	2.4
Melaka	0.2



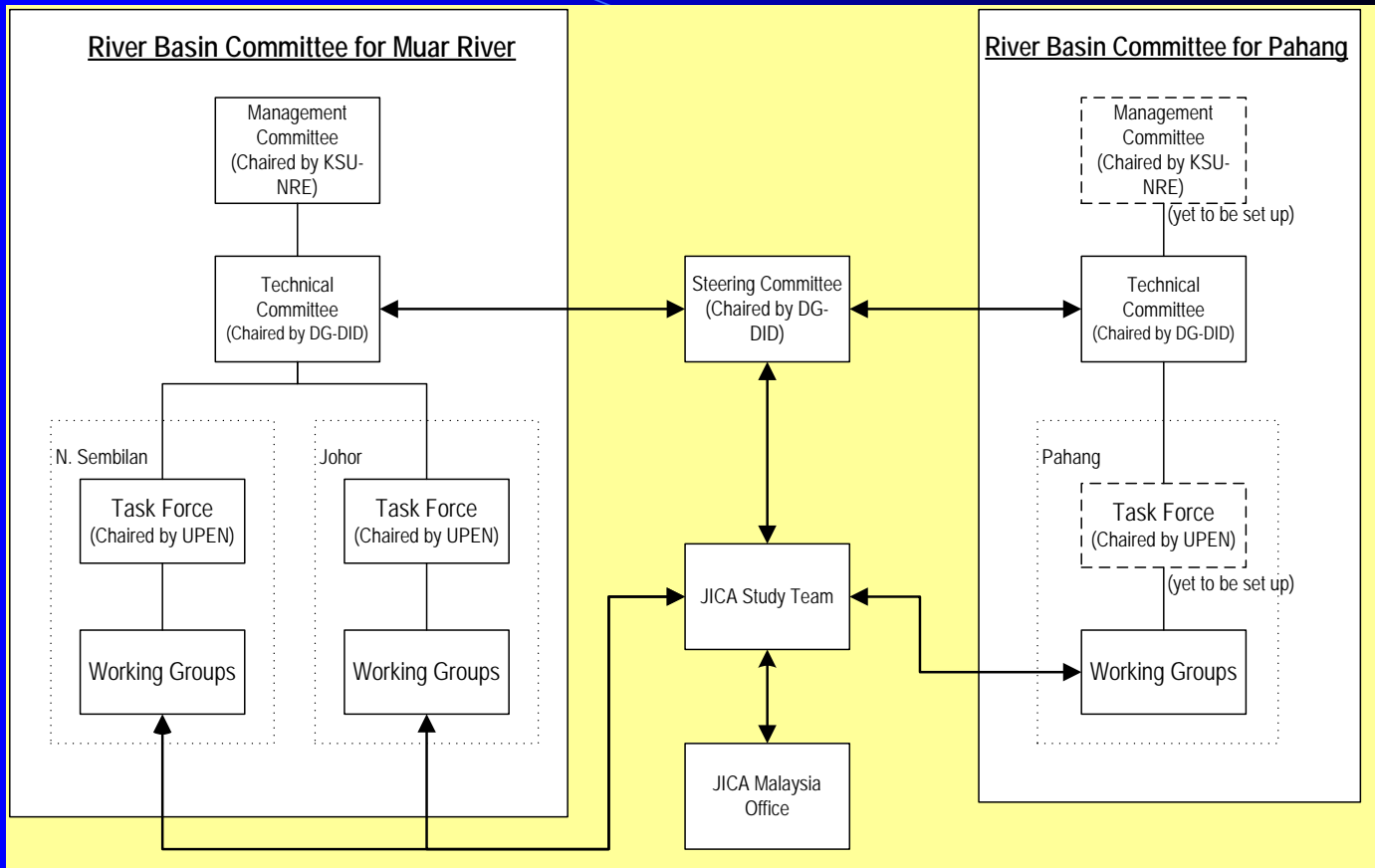
Pahang River Basin

Basin	Pahang
Catchment Area (km ²)	28,770
River length (km)	530
River Gradient	1/6,500
Population (2010)	1,190,000

State	%
Pahang	92.4
N. Sembilan	7.6



Organization of Project Implementation



Stakeholder Meeting for Pahang River Basin in Temerloh on August 23, 2010



Stakeholder Meeting for Muar River Basin at Alor Gajah on August 25, 2010



Contents of Final Report

Common Contexts Volume 1:

1. Introduction
2. National Contexts
3. Guidelines for Introducing IRBN

Muar River Basin Volume 2:

1. Physical and Biological Conditions
2. Socioeconomic Conditions
3. Climate Change Impact Analysis
4. Basic Analysis and Survey for IRBM and IFM Planning
5. Preparation of IRBM Plan
6. Formulation of IFM Plan
7. Basic Studies for Feasibility Study
8. Feasibility Study on Gemas Flood Mitigation Project

Pahang River Basin Volume 3:

1. Physical and Biological Conditions
2. Socioeconomic Conditions
3. Climate Change Impact Analysis
4. Basic Analysis and Survey for IRBM and IFM Planning
5. Preparation of IRBM Plan
6. Formulation of IFM Plan
7. Basic Studies for Feasibility Study
8. Feasibility Study on Temerloh Flood Mitigation Project

Preparation of Guidelines for Introducing IRBM

The objective of the guidelines is to describe methodologies and lessons learnt in the course of the Preparatory Survey, which will be referred to when IRBM is introduced in the other river basins, especially for preparation of an IRBM and/or an IFM plan.

Guidelines for Introducing IRBM

Table of Contents

1. Introduction

1. Backgrounds
2. Objective of Guidelines

2. Necessity of IRBM

1. Current Fragmental River Basin Management
2. Needs for Integrated Approach
3. Definition of IWRM, IRBM and IFM
4. Federal Policies on IRBM
5. Current Situation of IRBM
6. Spiral Evolution of IRBM

3. Setup of River Basin Committee

1. Introduction
2. Creation of River Basin Committees
3. Setting-up of Working Groups

4. Impact of Climate Change

1. Introduction
2. Availability of Climate Change Projection Data
3. Estimation of Impact of Climate Change
4. Adaptation Measures

5. IRBM Planning

1. Procedures of Planning
2. Core Issues and Problem Analysis
3. Setup of Proposed Policies, Strategies and Measures
4. Preparation of Roadmap

6. IFM Planning

1. Policy, Strategies and Measures
2. Planning Conditions
3. IFM Plan

Preparation of IRBM Plan for Muar River Basin

Procedure for Preparation of IRBM

1. Data/Information Collection
2. Identification of Issues for IRBM
3. Problem Analysis (Problem Tree) on Core Issues
4. Confirmation of National, State Policies on IRBM
5. Formulation of Proposed Policies, Strategies and Measures
6. Preparation of Roadmap

13

Basic Conditions for Preparation of IRBM

1. Objective

to provide a road map for realization of sustainable management of land and water in the Pahang River Basin, focusing on water utilization, river environment and flood management.

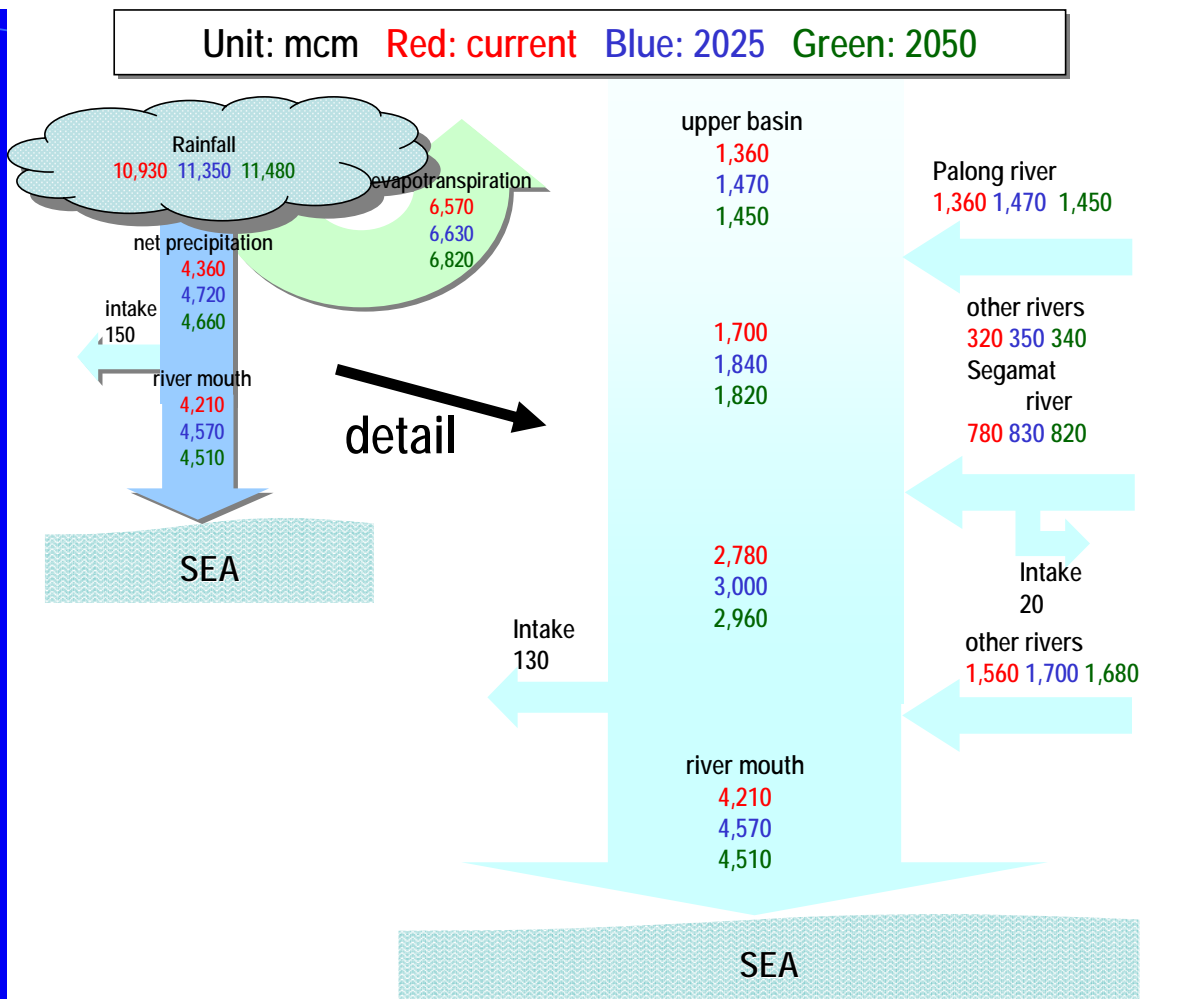
2. Planning Term (Target Year)

2011- 2025

(10th, 11th and 12th Malaysia Plan Periods)

14

Abundant River Water of Muar River Basin (Annual Water Balance)



Institutional Arrangement

Function	Responsible Agency
River basin planning	UPEN, DID and JPBD
Water abstraction	State Authority (regulator) JMG (technical advisor on groundwater)
Water supply services	Provider: SAJH, Regulator: SPAN
Irrigation services	DID(MoA)
Flood mitigation	DID(MNRE)
Storm water management, urban drainage	Local authority DID (Technical advisor)
Effluent management	Large industrial outlets: DOE Sewerage treatment plants: DOE Discharge to sewerage services: DSS
Sewerage services	Provider: IWK Technical regulator: DSS Economic regulator: SPAN
Hydropower*	Operator: TNB Regulator: MEGTW
Fishery/Aquaculture	Regulator: DOFi
Inland/Navigation	Regulator: DOFi

IRBM Issues for Muar River Basin (Institution)

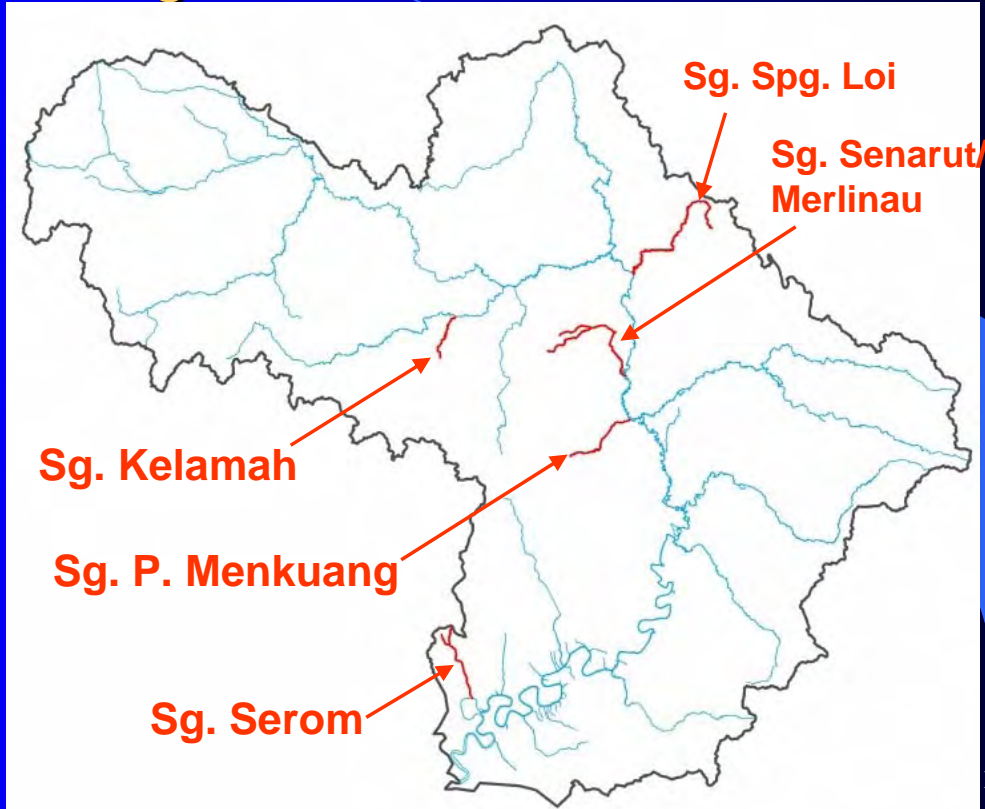
Issues	Related Issues
Insufficient coordination among relevant institutions	<ul style="list-style-type: none"> •Insufficient coordination framework for river basin management •No national policy for IRBM •No integrated water law
Insufficient river management	<ul style="list-style-type: none"> •Jurisdiction for river administration is not properly allocated •Administrative control is not suitably conducted
Insufficient river information management	<ul style="list-style-type: none"> •No integrated river information system

17

IRBM Issues for Muar River Basin (Water Utilization)

- Possibility of reduction of river water in dry season and intrusion of seawater by Climate Change
- Tightness of capacity of water supply against increasing demands
- Insufficient consideration of environmental flow
- No alternative water sources to river flow
- Restructuring of water service industry is delayed.
- High Non Revenue Water (Johor:31%, N Sembilan:53%)
- Poor canal maintenance (Irrigation)
- Obstacles against safe navigation (Garbage)

IRBM Issues for Muar River Basin (Possible Agrochemical Pollution Rivers)



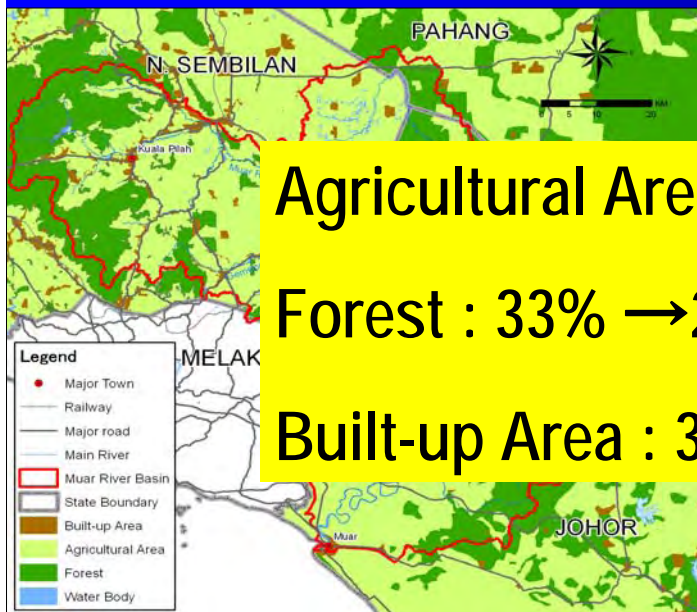
IRBM Issues for Muar River Basin (Wet Market)



Pasar Labis



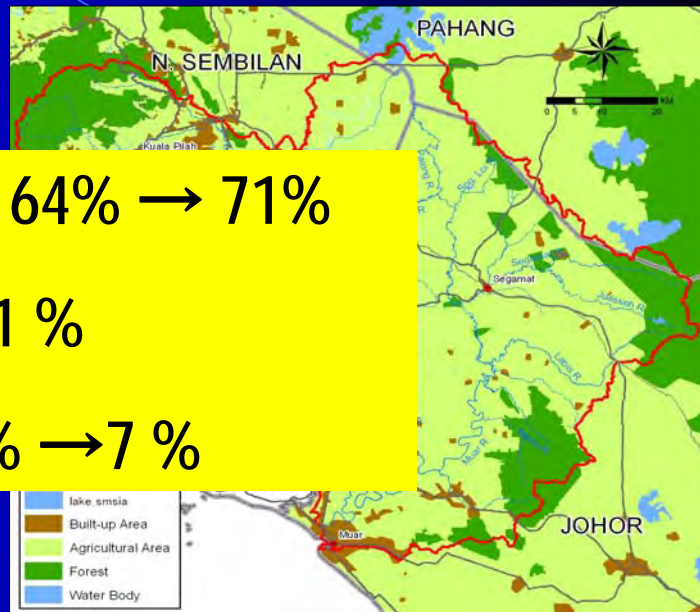
IRBM Issues of Muar River Basin (Increase of Soil Erosion by Land Use Change)



Agricultural Area 64% → 71%

Forest : 33% → 21 %

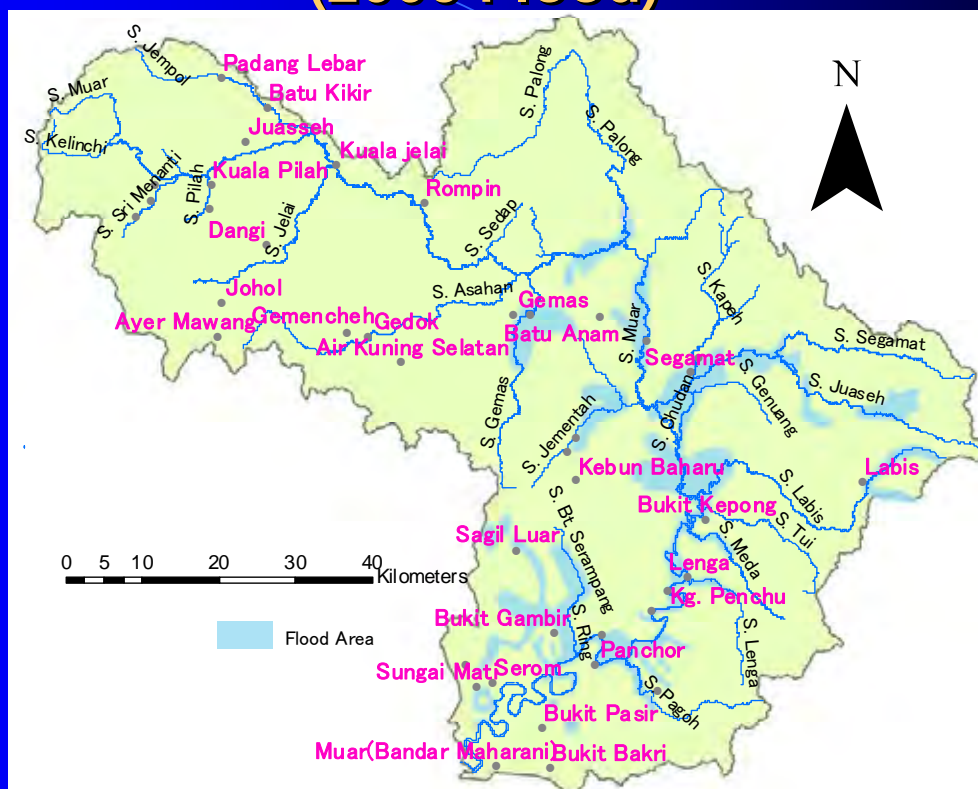
Built-up Area : 3% → 7 %



Present Land (2000)

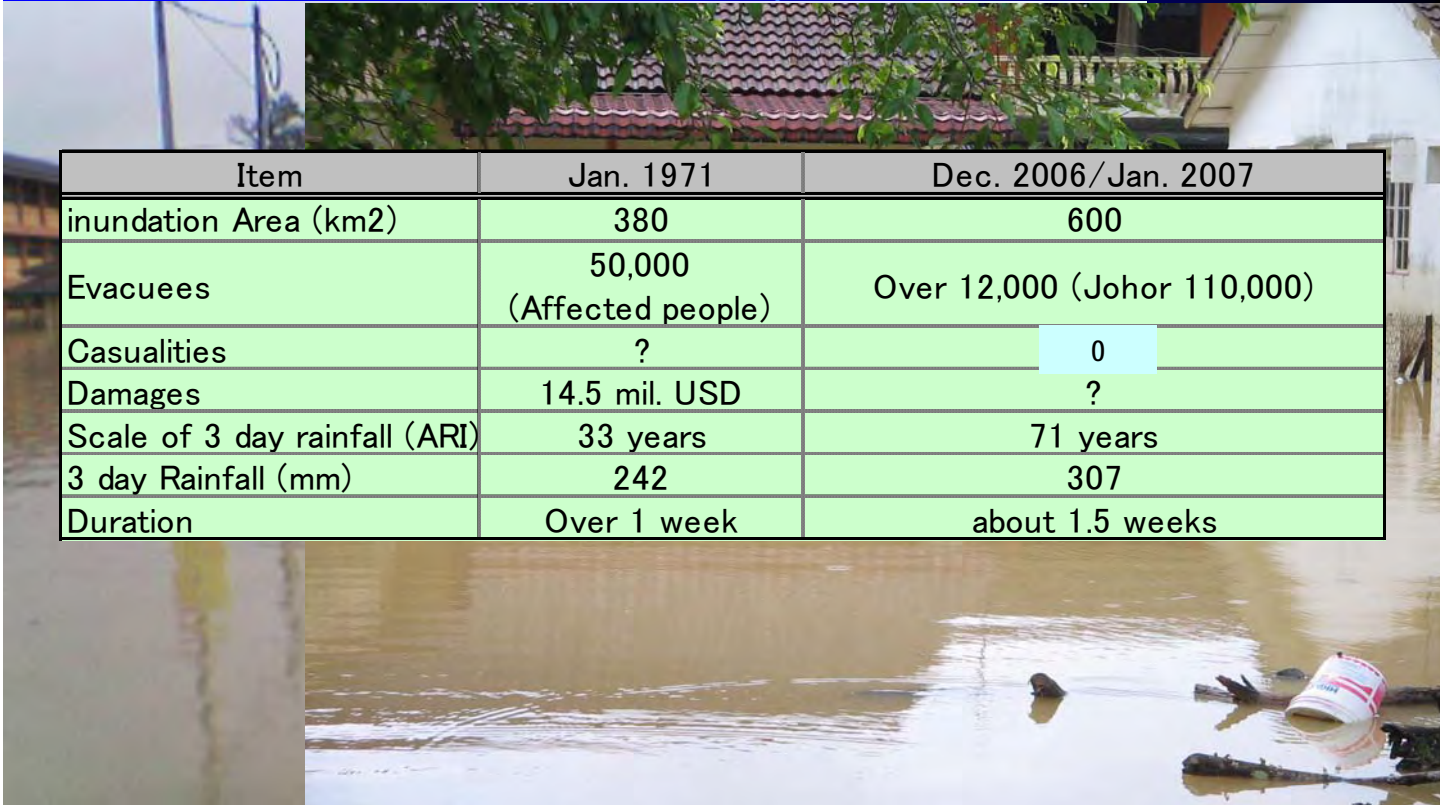
Land use in 2020

IRBM Issues for Muar River Basin (2006 Flood)



IRBM Issues for Muar River Basin (Flood)

Item	Jan. 1971	Dec. 2006/Jan. 2007
Inundation Area (km ²)	380	600
Evacuees	50,000 (Affected people)	Over 12,000 (Johor 110,000)
Casualties	?	0
Damages	14.5 mil. USD	?
Scale of 3 day rainfall (ARI)	33 years	71 years
3 day Rainfall (mm)	242	307
Duration	Over 1 week	about 1.5 weeks



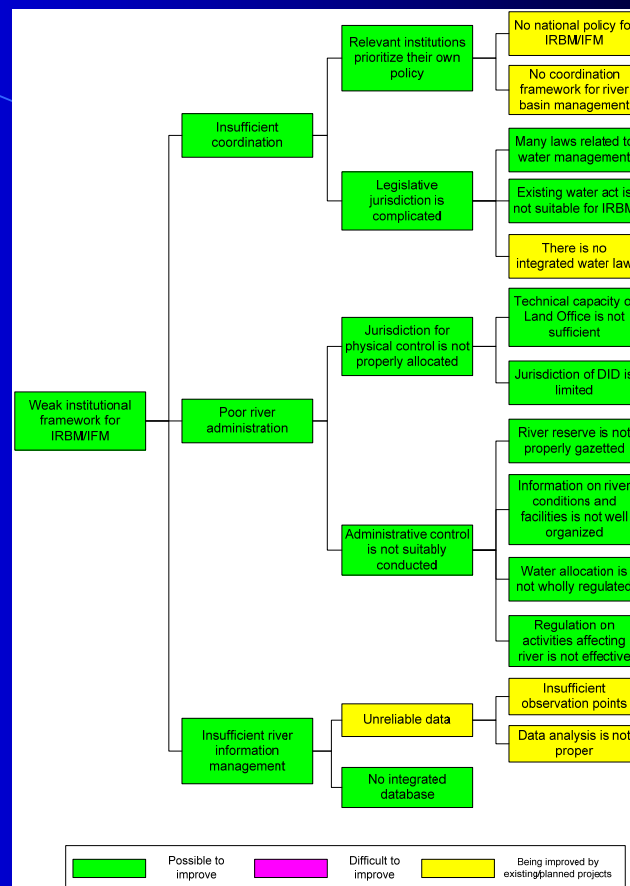
IRBM Issues for Muar River Basin (Bank failure at Panchor)



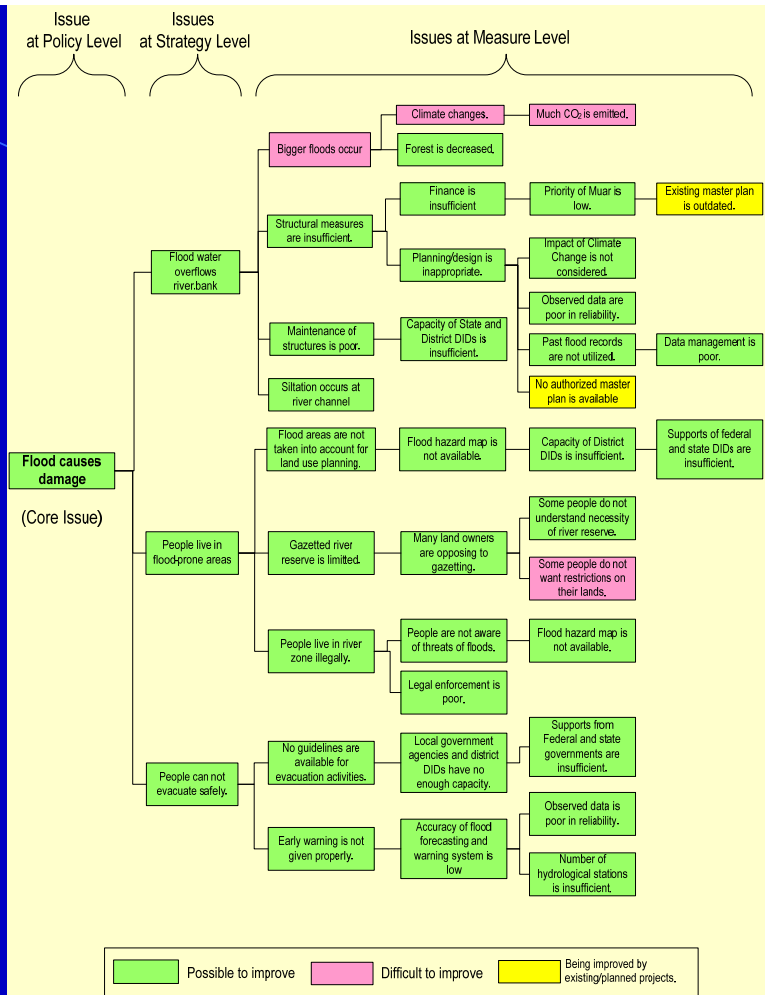
Identified Four Core Issues

1. Institutional Framework for IRBM is weak.
2. Water utilization will be insufficient.
3. Water quality is deteriorated.
4. Flood causes damage.

Problem Analysis (Institutional Setup)



Problem Analysis (Flood Issue)



National Policies

10th Malaysia Plan

Policy	Strategies	Measures
Provide efficient public utilities and services (Public Utilities)	Manage water endowment and supply.	Develop a long term strategy
		Restructure the water service industry
		Protect rivers from pollution
	Restructure Solid waste management	Relive Local Authorities
Value the nation's environmental endowment (Environment)	Develop a climate resilient growth strategy	Protect the nation from climate change.
		Reduce Carbon Footprint
	Enhance conservation of ecological assets	Enhance conservation efforts
		Ensure sustainable and safe utilization

RM 5 billion for Flood Mitigation

Nation Physical Plan (NPP 2020)

Number	Policies
NPP 18	Environmentally Sensitive Areas (ESA) shall be integrated in the planning and management of land use and natural resources to ensure sustainable development.
NPP 19	A Central Forest Spine (CFS) shall be established to form the backbone of the Environmentally Sensitive Area network.
NPP 21	Land development in the highlands shall be strictly controlled to safeguard human safety and environmental quality.
NPP 22	All surface and ground water resources are strategic assets to be safeguarded and used optimally.
NPP 30	The supply and projected demand for water by quantity and location should guide the planning of water resource areas.
NPP 31	Ground water resources and recharge areas shall be identified and protected from activities that cause pollution and reduce yield.
NPP 32	All urban settlements shall be serviced by a centralised sewerage treatment system.
NPP 33	All urban settlements shall be serviced by an integrated network of solid waste disposal and/or recovery facilities.
NPP 34	Land utilised for main drains, streams and rivers shall be designated as drainage or river reserves.

State Policies

N. State Structural Plan 2020

Sector	Policies
Land use	Regulate and protect main agricultural areas.
	Development of urban settlements are concentrated in strategic growth nodes.
Environment	State government will practice sustainable development with attention to the environmental protection and natural resources conservation.
Agriculture	Increase production of high quality foods in environmentally friendly manner.
Forestry	Preserve permanent reserve forest areas for production revenue; protect diversified forests, water and land; improve research and education; and make forests as economic resources and human well-being.
Infrastructure and utilities	Provide adequate quality of economic and integrated infrastructure and utilities facilities in all districts to accommodate the needs of communities and developments.

Johor State Structural Plan 2020

Sector	Policies
Land use	Direct urbanization development strategy based on scatter strategy focused on conurbation urban, main growth center and corridor development
Infrastructure and utilities	The state government, local authorities and agencies should be responsible to ensure the provision infrastructure and utilities that are available and complete for the current and future needs.
Environment	Plan, control and monitor land use activities comprehensively to minimize negative effects on the environment.

Proposed Policies

No.	Core Issues	Proposed Policies
1	Weak institutional framework	Strengthen Institutional Setup
2	Insufficient Water Utilization	Ensure Sustainable Water Utilization
3	Deterioration of water Quality	Create a Sustainable and Pleasant River Environment
4	Flood damage.	Build a Resilient Society to Floods

Proposed IRBM Policies, Strategies and Measures (Muar 1/2)

Policies	Strategies	Measures
Strengthen Institutional Setup	I-1 Establish Coordination Framework	I-1.1: Enhance RBC (River Basin Committee)
		I-1.2: Formulate National Water Policy & Nation Water Resources Law
	I-2 Implement Proper River Management	I-2.1: Authorize River Management Agency
		I-2.2: Determinate River Management Area
I-3 Integrate River Basin Information	I-3.1: Establish Integrated Information System for River Basin Management	
Ensure sustainable water utilization	W-1: Ensure sufficient water resources	W-1.1: Monitor impact of Climate Change
		W-1.2: Review water resources development plan
		W-1.3: Incorporate environmental flow with water resources development plan
		W-1.4: Establish response and coordination mechanism to droughts
		W-1.5: Explore alternative water resources
	W-2: Ensure sustainable water services industry	W-2.1: Complete restructuring of water services industry
		W-2.2 Reduce Non Revenue Water (NRW)
	W-3: Ensure sufficient irrigation water	W-3.1 Manage irrigation facilities properly
W-4: Ensure safe navigation	W-4.1 Manage river course properly	

Proposed IRBM Policies, Strategies and Measures (Muar 2/2)

Policies	Strategies	Measures
Create a sustainable and pleasant river environment	E-1: Reduce pollution load to ensure achievement of at least NWQS Class II water quality.	E-1.1 Reduce wastewater discharge
		E-1.2: Implement integrated waste management by reducing waste as source, increasing recycling rate and ensuring efficient and clean disposal.
		E-1.4: Minimize runoff of agrochemicals into rivers.
		E-2.1: Control large scale agricultural development
	E-1.2: Implement integrated waste management by reducing waste as source, increasing recycling rate and ensuring efficient and clean disposal.	E-2.2: Control logging activities
		E-2.3: Proper planning and management of Environmental Sensitive Areas.
	E-1.3: Minimize siltation of river by reducing erosion at source and controlling runoff of eroded soil particles into rivers.	E-3.1: Proper management of all catchment areas for water intake.
		E-4.1 Integrate rivers into the townscape and recreational facilities.
E-1.4: Minimize runoff of agrochemicals into rivers.	E-1.4: Minimize runoff of agrochemicals into rivers.	
Build a resilient society to floods	F-1: Manage flood water	F-1.1: Implement appropriate structural measures
		F-1.2: Upgrade data management procedures
		F-1.3: Monitor and review impacts of climate change
		F-1.4: Conserve forests
	F-2: Create flood-flexible land use	F-2.1: Prepare flood hazard maps
		F-2.2: Promote gazettement of river reserve
F-3: Ensure safe evacuation	F-3.1: Upgrade flood forecasting and warning system	
	F-3.2: Prepare community-based flood management plan	

Proposed Roadmap for IRBM (Muar)

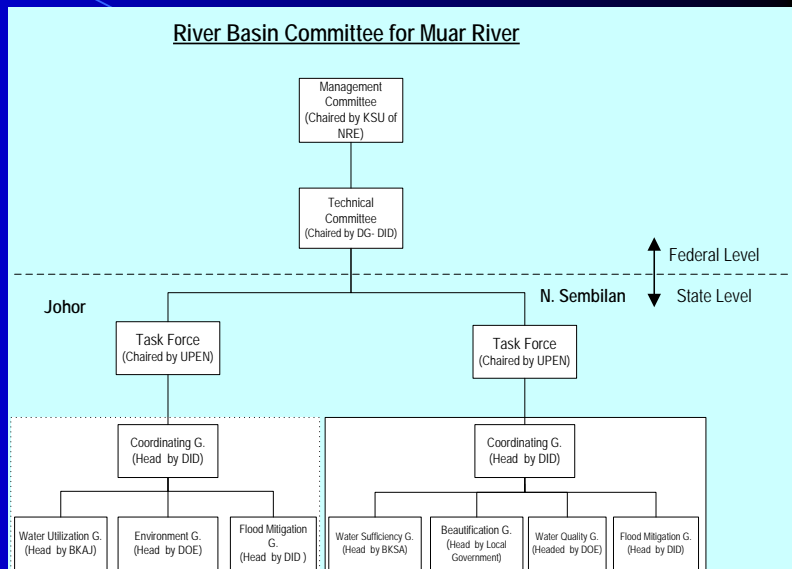
Sector	Project/Action	Main Agencies	Cost (RM million)	Schedule		
				10 th MP	11 th MP	12 th MP
				2015	2020	2025
Institution Setup	I-1.1: Enhancement of River Basin Committee (RBC)	RBC		●		
	I-2.1.1: Establishment of Federal and State Water Resources Department (WRD)	NRE			●	
	I-2.1.2: Establishment of River Basin Management Office (RBMO)	NRE				●
	I-3.2: Establishment of integrated information system	DID, MaCGDI		●●●●		
	I-2.2: Determination of river management area (River Reserve)	DID, Land Office		●●●●●●●●	●●●●●●●●	●●●●●●●●
	Review and Updating of IRBM plan	RBC		●	●	●
Water Utilization	W-1.1.1: Monitoring of impact of climate change	BKSA, BAKAJ		●	●	●
	W-1.3.1: Study on environmental flow	BKSA, BAKAJ, DID, DOE	1-2	●●		
	W-1.4.1: Study on groundwater potential	BKSA, BAKAJ, JMG	3-4	●●		
	W-2.2.1: Reduction of Non-revenue Water (NRW)	SAJH, SAINS, SPAN, PAAB		●●●●●●●●	●●●●●●●●	●●●●●●●●
Environment Management	E-1.1.1: Capacity development for establishment of a mechanism for developing and maintaining pollution load inventory	DOE	2-4	●●		
	E-1.1.2: Study on drinking water treatment sludge	Water Services Dept.	2-4	●●		
	E-1.1.3: Feasibility study and pilot project for wastewater treatment system for wet-markets	Dept. of local government	1-2	●●		
	E-1.4.1: Monitoring of agrochemicals	DOE		●●●●●●●●	●●●●●●●●	●●●●●●●●
Flood Management	Implementation of structural measures of IFM plan	DID	530	●●●●●●●●	●●●●●●●●	●●●●●●●●
	Implementation of non-structural measures of IFM plan	DID and others	17	●●●●●●●●	●●●●●●●●	●●●●●●●●

Proposed Projects/Actions for Institutional Setup (1/4)

1. Establishment of Coordination Body (Enhancement of River Basin Committee)

Carried out by : RBC
 Duration : 1 years
 Main scope :

- Existing River Basin Committee (RBC) shall be enhanced in consideration of additional participation of other agencies, such as National Security Council (flood & drought), Dept. of Wildlife & National Parks (biodiversity protection), MMD (meteorology) for IFM & IRBM



Proposed Projects/Actions for Istitutional Setup (2/4)

Main tasks of each Committee in RBC:

1) Management Committee:

- to act as a discussion platform on the implementation of IFM and IRBM in Pahang river basin
- to approve IFM and IRBM plan
- to coordinate and approve relevant policies on river basin management, water allocation, flood mitigation measures, river reserve, river environmental management

2) Technical Committee:

- to accelerate the implementation of IFM and IRBM

3) Tasks Forces:

- to act as technical secretariat to arrange and coordinate working groups

Proposed Projects/Actions for Istitutional Setup (3/4)

Creation of Water Resources Department

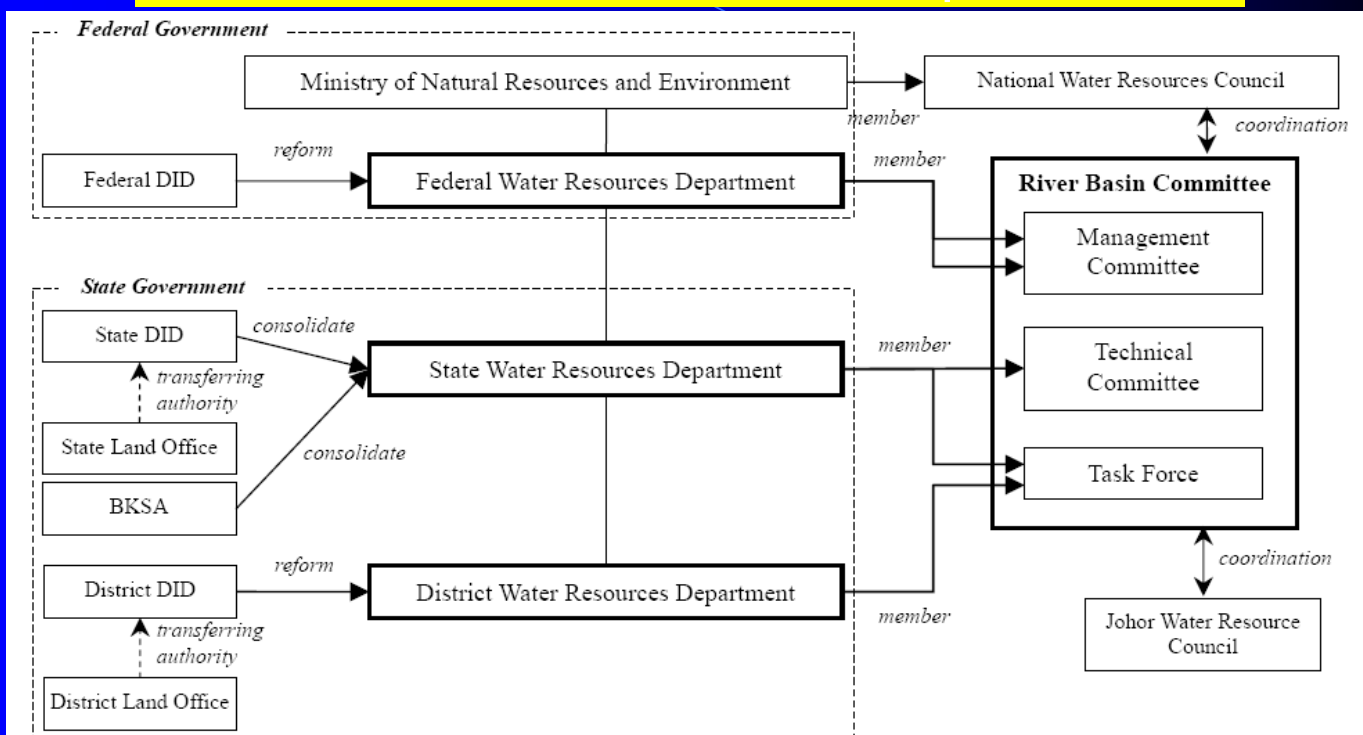


Figure 5.5.2 Proposed Framework of Water Resources Department

Proposed Projects/Actions for Institutional Setup (4/4)

Creation of River Basin Management Office

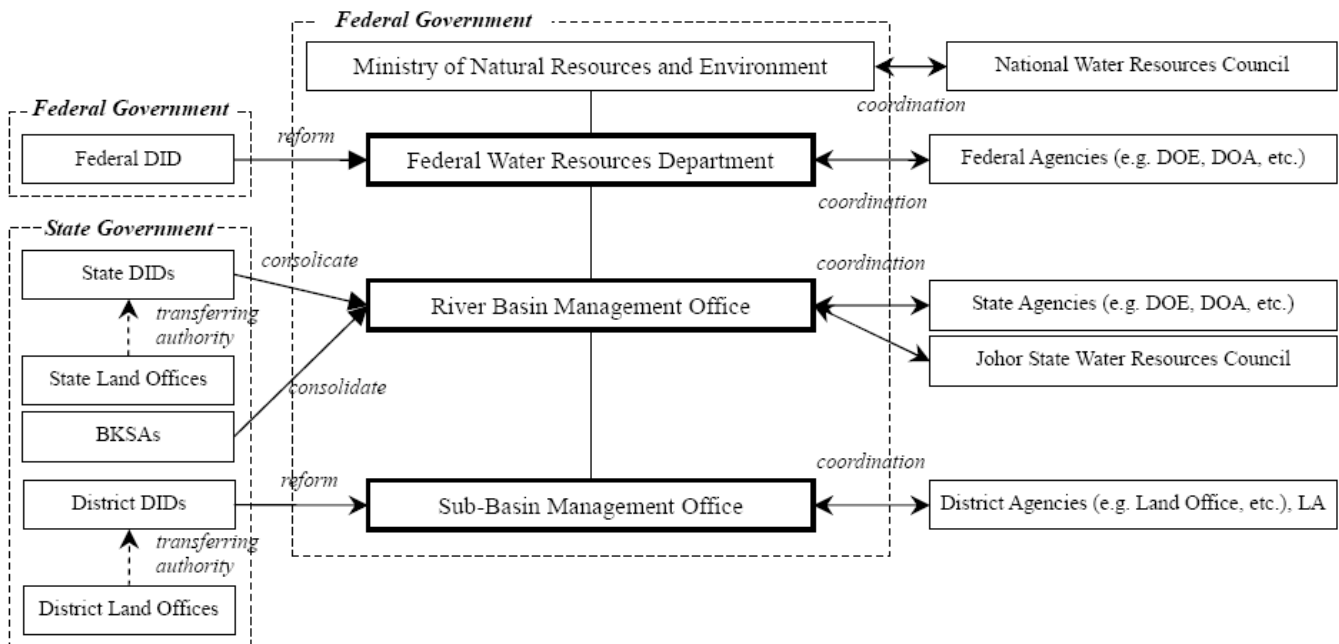
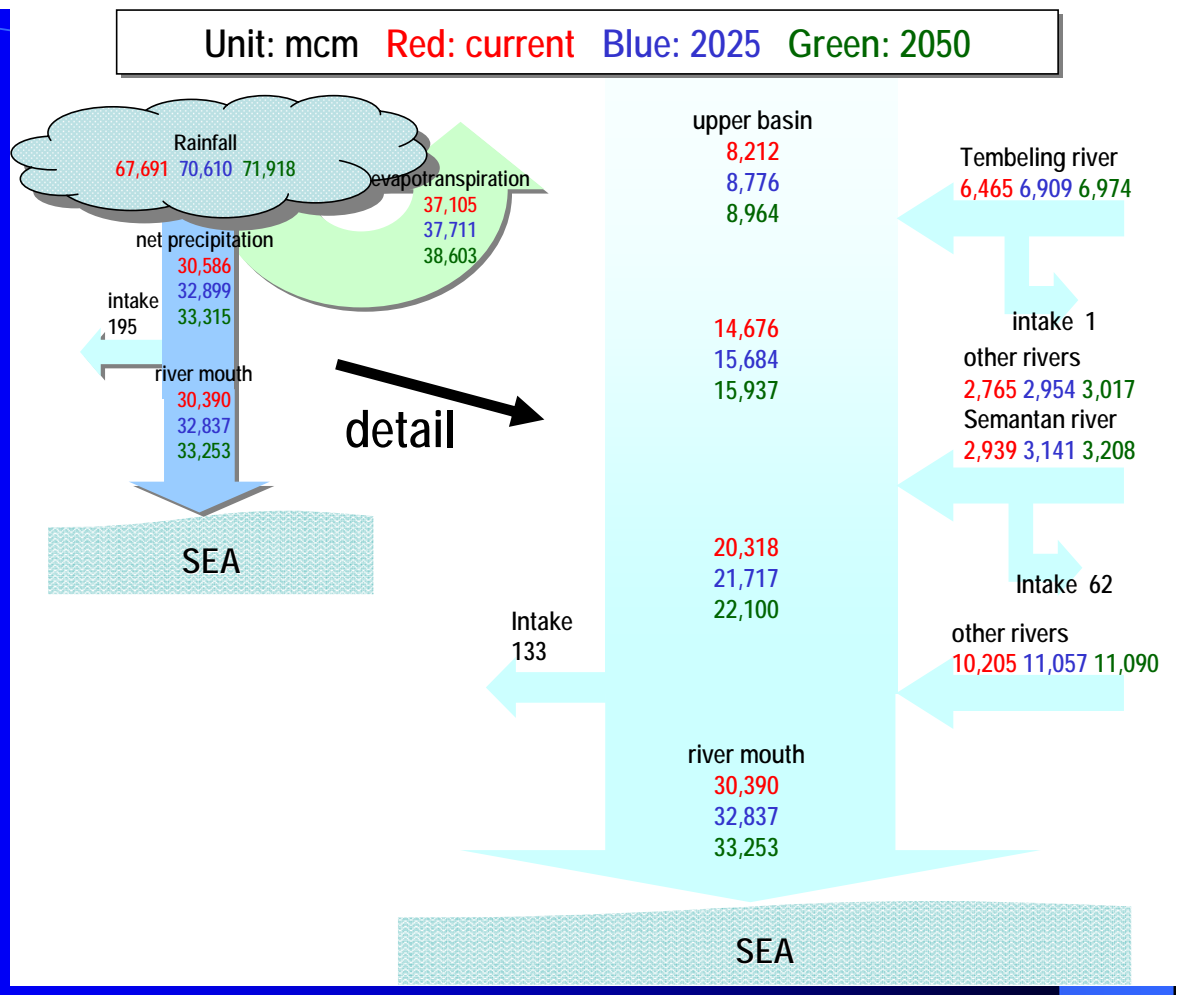


Figure 5.5.3 Proposed Framework of River Basin Management Office

Preparation of IRBM Plan for Pahang River Basin

Abundant River Water of Pahang River Basin (Annual Water Balance)



IRBM Issues for Pahang River Basin (Institution)

Issues	Related Issues
Insufficient coordination among relevant institutions	<ul style="list-style-type: none"> •No coordination framework for river basin management •No national policy for IRBM •No integrated water law
Poor river administration	<ul style="list-style-type: none"> •Jurisdiction for river administration is not properly allocated •Administrative control is not suitably conducted
Insufficient river information management	<ul style="list-style-type: none"> •No integrated river information system

IRBM Issues for Pahang River Basin (Water Utilization)

- Possibility of reduction of river water in dry season and intrusion of seawater by Climate Change
- Tightness of capacity of water supply against increasing demands
- Insufficient consideration of environmental flow
- No alternative water sources to river flow
- Restructuring of water service industry is delayed.
- High Non Revenue Water (Pahang:53%, N Sembilan:53%)
- Poor canal maintenance (Irrigation)

IRBM Issues for Pahang River Basin (Possible Agrochemical Pollution Sites)



IRBM Issues for Pahang River Basin (Wet Market)



Mentakab Market has no wastewater treatment plant.

45

IRBM Issues for Pahang River Basin (Degradation of Natural Environment and water quality at Tasik Chini)

Pahang wants to revive Tasik Chini

By SIMON KHOO

KUANTAN: The Pahang Government is seeking help from the Federal Government to revive Tasik Chini which is dying a slow death.

The state government also wants additional allocation to repair and maintain the lake, in addition to having permanent staff to monitor the development of the lake.

State Health, Local Government and Environment Committee chairman Datuk Hoh Khai Mui said that besides getting the funds, there must be closer co-operation and co-ordination with other agencies such as the Land and Mines Office, Forestry, Drainage and Irrigation and Orang Asli Affairs Departments and Felda to check activities detrimental to the area.

Tasik Chini, the country's second largest freshwater lake, used to attract scores of visitors during its lotus blooming season every year but it is dying due to a number of factors including illegal mining, logging and pollution which had adversely affected the entire eco-system.

Hoh said many key proposals outlined in a recent study conducted by a team of experts from Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) would be given careful consideration.

He said the state government was serious and would like to make the lake a major tourist attraction in Pahang again.

"The UKM report suggested that we seek an initial allocation of RM4mil from the Federal Government to carry out rehabilitation efforts.

"We had given our consent to the proposal during a recent state executive councillors meeting and hope to receive a favourable response," he said in an interview.

The state government, he said, would also seek additional allocations in the form of an annual grant of some RM1mil for repairs and other maintenance work in addition to the placement of permanent staff.

"I was informed that there was some illegal mining going on near the lake which may affect the eco-system.

"The relevant authorities must monitor the situation and take stern action against the culprits," he said, adding that strict enforcement had overcome the problem of illegal logging.

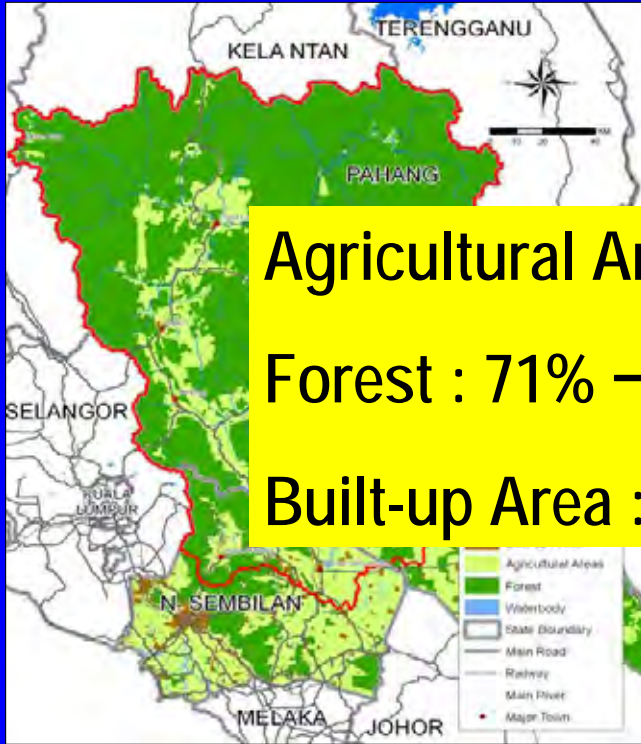


Slow death: Destructive weeds have overtaken the growth of lotus flowers in Tasik Chini.

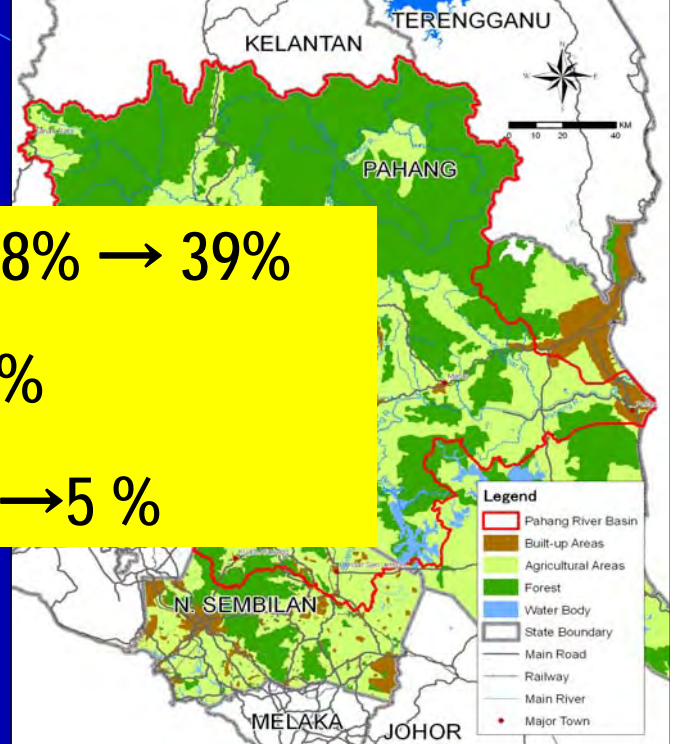


The lake has now turned murky.

IRBM Issues of Pahang River Basin (Land Use Change)



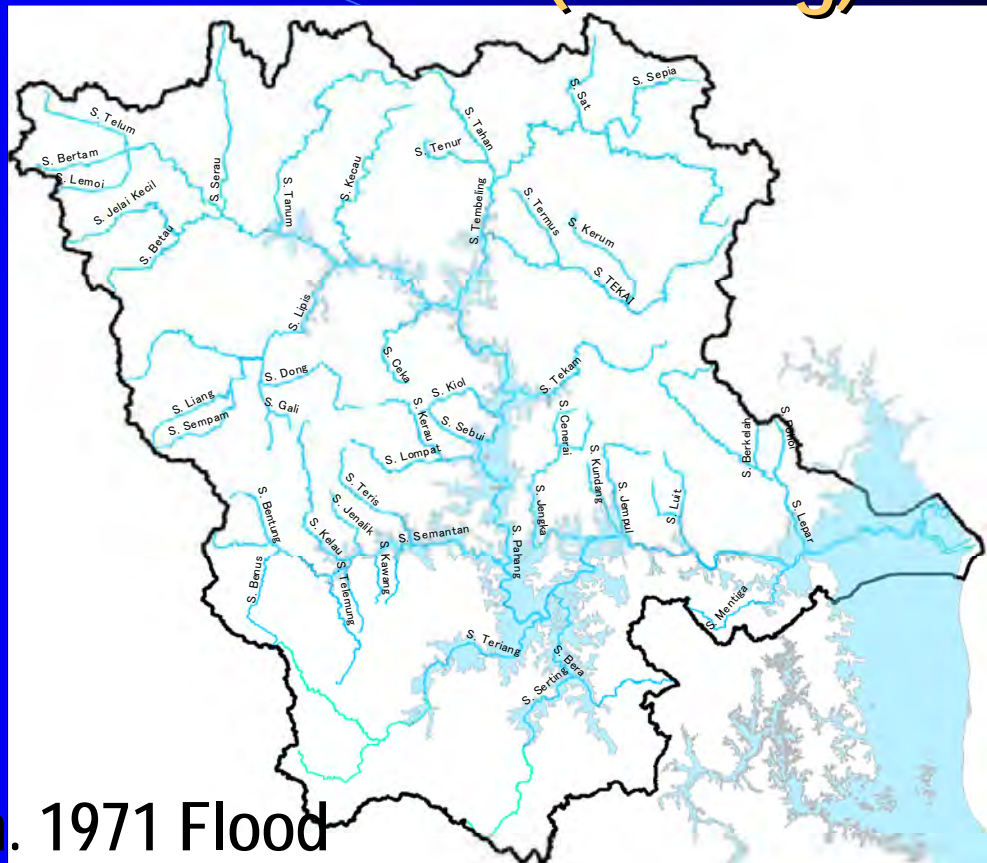
Agricultural Area 28% → 39%
Forest : 71% → 54 %
Built-up Area : 1% → 5 %



Present Land use(2000)

Land use in 2020

Flood Condition (Pahang)



Jan. 1971 Flood

IRBM Issues for Pahang River Basin (Flood Records)

Item	Jan. 1971	Nov. 1988	Dec 2007
inundation Area (km ²)	3,500	Not Available	484
Evacuees (Affected People)	150,000	17,700	25,400
Casualties	?	-	8
Damages	38 mil. USD	RM 7 million	263 mil RM
Scale	Over 100 year	9 years	27 year
8 Days Rainfall (mm)	490	270	320
Duration	1 to 3 weeks	8 days	1 to 3 weeks

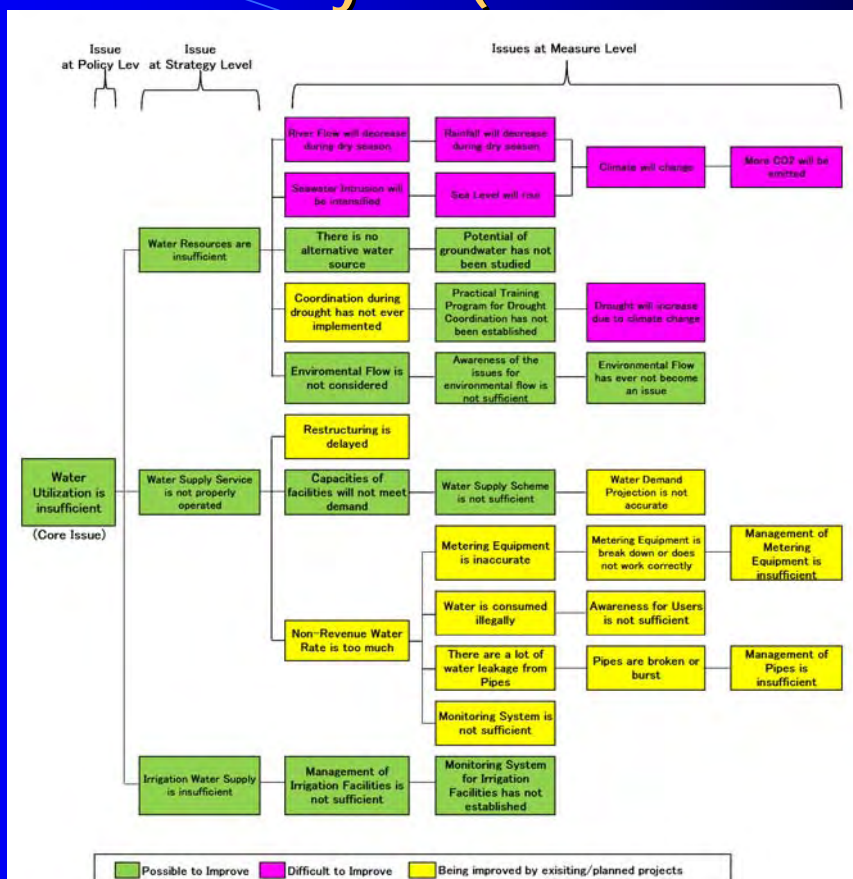
Identified Four Core Issues

1. Institutional Framework for IRBM is weak.
2. Water utilization will be insufficient.
3. Water quality is deteriorated.
4. Flood causes damage.

Problem Analysis (Institutional Setup)



Problem Analysis (Water Utilization)



State Policies

Pahang State Structural Plan 2020

Sector	Policies
Development Location Policy	Agricultural development is pursuant to state agricultural development plan.
	Industrial development will be concentrated in Kuantan and Temerloh-Mentakab.
Environment	Environmental quality will be further improved.
	All regions of permanent forest reserve areas and water catchment areas are managed in a sustainable manner.
Infrastructure and utilities	Increase distribution of water supply, electricity, gas and telecommunication in urban and rural areas.
	Centralized sewerage system will be available in high density domestic area, commercial areas, industrial areas and tourism
	Provision of structural measures, flood control system and application of MASMA in any development to reduce risks of floods.

N. State Structural Plan 2020

Sector	Policies
Land use	Regulate and protect main agricultural areas.
	Development of urban settlements are concentrated in strategic growth nodes.
Environment	State government will practice sustainable development with attention to the environmental protection and natural resources conservation.
Agriculture	Increase production of high quality foods in environmentally friendly manner.
Forestry	Preserve permanent reserve forest areas for production revenue; protect diversified forests, water and land; improve research and education; and make forests as economic resources and human well-being.
Infrastructure and utilities	Provide adequate quality of economic and integrated infrastructure and utilities facilities in all districts to accommodate the needs of communities and developments.

Proposed IRBM Policies, Strategies and Measures (Pahang 1/2)

Policies	Strategies	Measures
Strengthen Institutional Setup	I-1 Establish Coordination Framework	I-1.1: Enhance RBC (River Basin Committee)
		I-1.2: Formulate National Water Policy & Nation Water Resources Law
	I-2 Implement Proper River Management	I-2.1: Authorize River Management Agency
		I-2.2: Determinate River Management Area
I-3 Integrate River Basin Information	I-3.1: Establish Integrated Information System for River Basin Management	
Ensure sustainable water utilization	W-1: Ensure sufficient water resources	W-1.1: Monitor impact of Climate Change
		W-1.2: Review water resources development plan
		W-1.3: Incorporate environmental flow with water resources development plan
		W-1.4: Establish response and coordination mechanism to droughts
		W-1.5: Explore alternative water resources
	W-2: Ensure sustainable water services industry	W-2.1: Complete restructuring of water services industry
		W-2.2 Reduce Non Revenue Water (NRW)
W-3: Ensure sufficient irrigation water	W-3.1 Manage irrigation facilities properly	

Proposed IRBM Policies, Strategies and Measures (Pahang 2/2)

Policies	Strategies	Measures
Create a sustainable and pleasant river environment	E-1: Reduce pollution load to ensure achievement of at least NWQS Class II water quality.	E-1.1 Reduce wastewater discharge
		E-1.2: Implement integrated waste management by reducing waste as source, increasing recycling rate and ensuring efficient and clean disposal.
		E-1.4: Minimize runoff of agrochemicals into rivers.
		E-2.1: Control large scale agricultural development
	E-1.2: Implement integrated waste management by reducing waste as source, increasing recycling rate and ensuring efficient and clean disposal.	E-2.2: Control logging activities
		E-2.3: Proper planning and management of Environmental Sensitive Areas.
		E-3.1: Proper management of all catchment areas for water intake.
	E-1.3: Minimize siltation of river by reducing erosion at source and controlling runoff of eroded soil particles into rivers.	E-4.1 Integrate rivers into the townscape and recreational facilities.
E-1.4: Minimize runoff of agrochemicals into rivers.	E-1.4: Minimize runoff of agrochemicals into rivers.	
Build a resilient society to floods	F-1: Manage flood water	F-1.1: Implement appropriate structural measures
		F-1.2: Upgrade data management procedures
		F-1.3: Monitor and review impacts of climate change
		F-1.4: Conserve forests
	F-2: Create flood-flexible land use	F-2.1: Prepare flood hazard maps
		F-2.2: Promote gazettement of river reserve
	F-3: Ensure safe evacuation	F-3.1: Upgrade flood forecasting and warning system
		F-3.2: Prepare community-based flood management plan

Proposed Roadmap for IRBM (Pahang)

Sector	Project/Action	Agencies	Cost (RM million)	Schedule		
				10 th MP	11 th MP	12 th MP
				2015	2020	2025
Institution Setup	I-1.1: Enhancement of River Basin Committee (RBC)	RBC		●		
	I-2.1.1: Establishment of Federal and State Water Resources Department (WRD)	NRE			●	
	I-2.1.2: Establishment of River Basin Management Office (RBMO)	NRE				●
	I-3.2: Establishment of integrated information system	DID, MaCGDI	●●●●			
	I-2.2: Determination of river management area (River Reserve)	DID, Land Office	●●●●●●●●	●●●●●●●●	●●●●●●●●	
	Review and Updating of IRBM plan	RBC		●	●	●
Water Utilization	W-1.1.1: Monitoring of impact of climate change	BKSA		●	●	●
	W-1.3.1: Study on environmental flow	BKSA	1-2	●●		
	W-1.4.1: Study on groundwater potential	BKSA, JMG	3-4	●●		
	W-2.2.1: Reduction of Non-revenue Water (NRW)	JBA, SAINS, SPAN, PAAB		●●●●●●●●	●●●●●●●●	●●●●●●●●
Environment Management	E-1.1.1: Capacity development for establishment of a mechanism for developing and maintaining pollution load inventory	DOE	2-4	●●		
	E-1.1.2: Study on drinking water treatment sludge	Water Services Dept.	2-4	●●		
	E-1.1.3: Feasibility study and pilot project for wastewater treatment system for wet-markets	Dept. of local government	1-2	●●		
	E-1.3.1: Monitoring of sand dredging activities	DID		●●●●●●●●	●●●●●●●●	●●●●●●●●
	E-1.4.1: Monitoring of agrochemicals	DOE		●●●●●●●●	●●●●●●●●	●●●●●●●●
	E-2.3.1: Study on integrated ESA management plan	UPEN	2-4	●●		
Flood Management	Implementation of structural measures of IFM plan	DID	701	●●●●●●●●	●●●●●●●●	●●●●●●●●
	Implementation of non-structural measures of IFM plan	DID and others	39	●●●●●●●●	●●●●●●●●	●●●●●●●●



The Preparatory Survey for Integrated River Basin Management incorporating Integrated Flood Management with Adaptation of Climate Change

Final Report (Part 2)

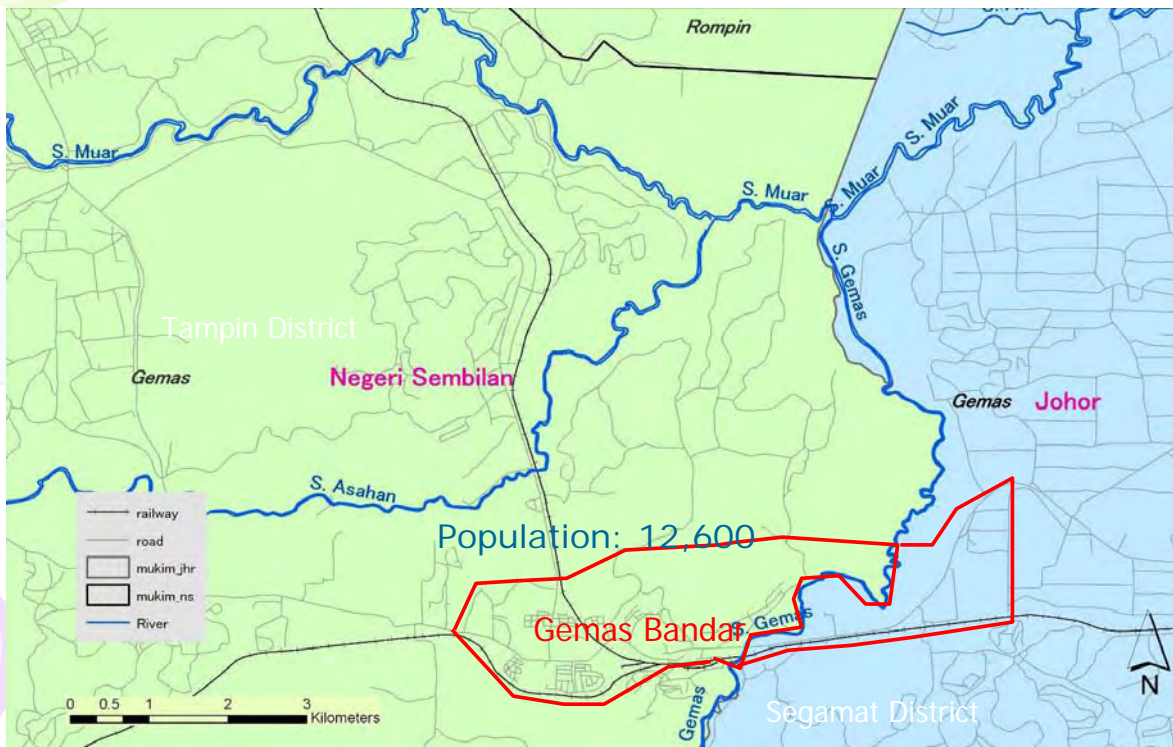


Study Area for F/S

- Muar River Basin : Gemas Town

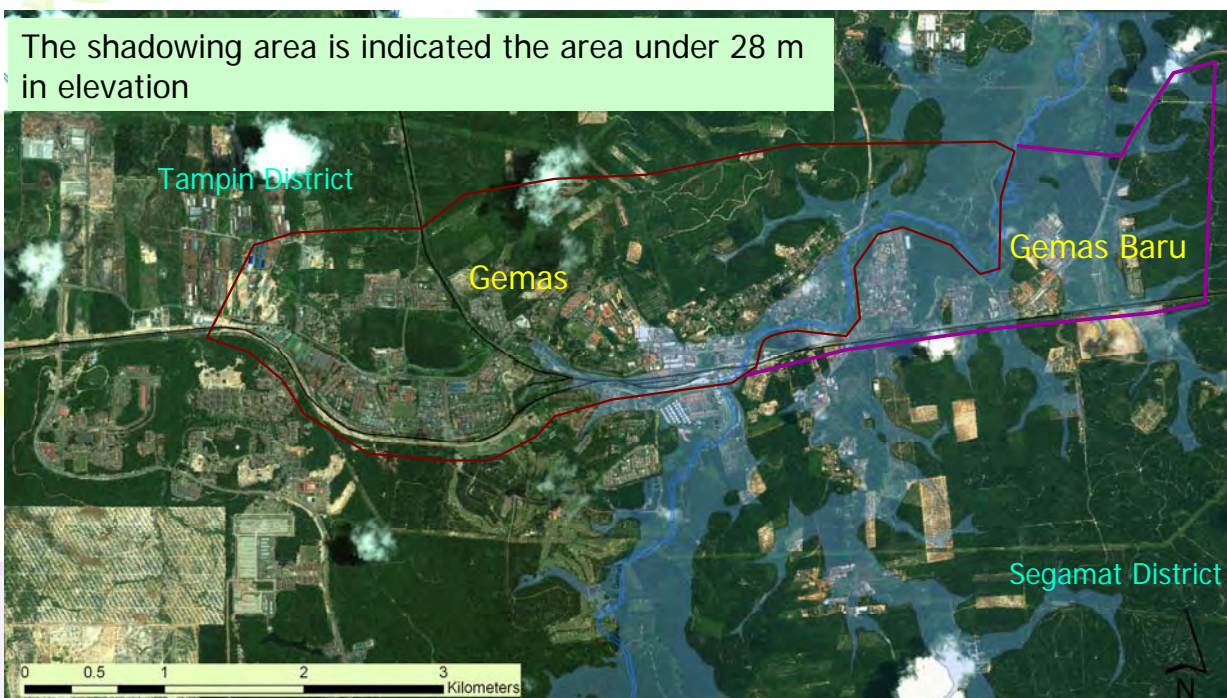


Target Area (Gemmas, Muar)



Target Area (Gemmas)

The shadowing area is indicated the area under 28 m in elevation



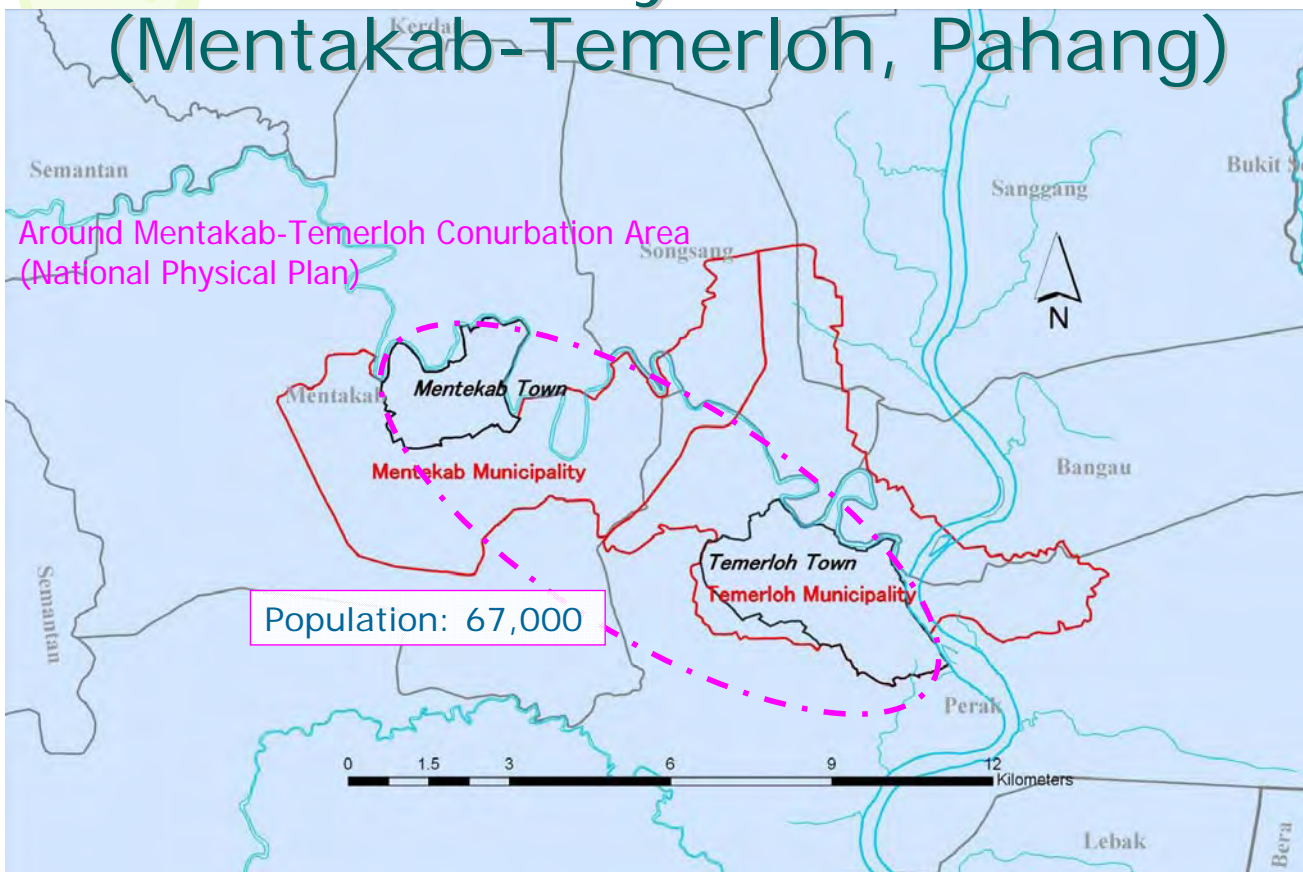
Study Area (Pahang)

- Pahang River Basin: Temerloh and Mentakab Town including its surrounding area



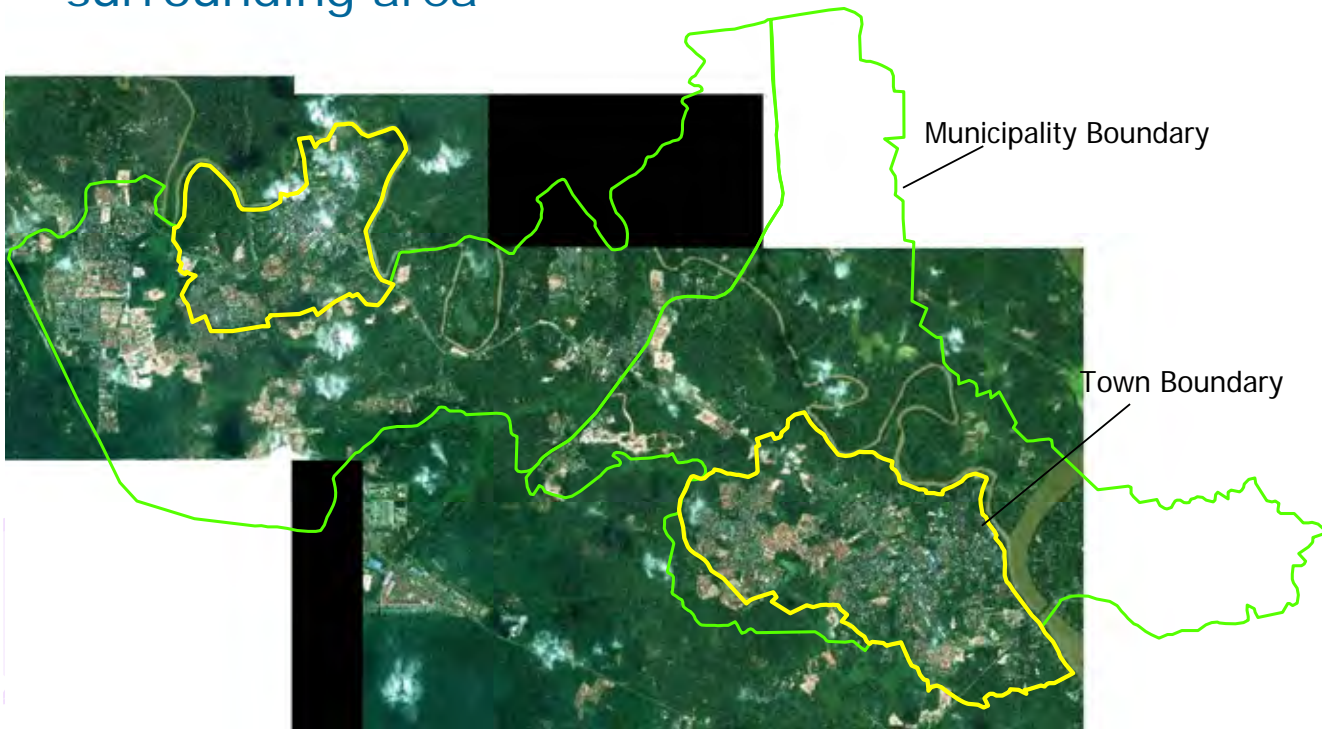
Study Area (Mentakab-Temerloh, Pahang)

Around Mentakab-Temerloh Conurbation Area
(National Physical Plan)



Study Area

- Temerloh & Mentakab Town including its surrounding area



Proposed Component of Projects

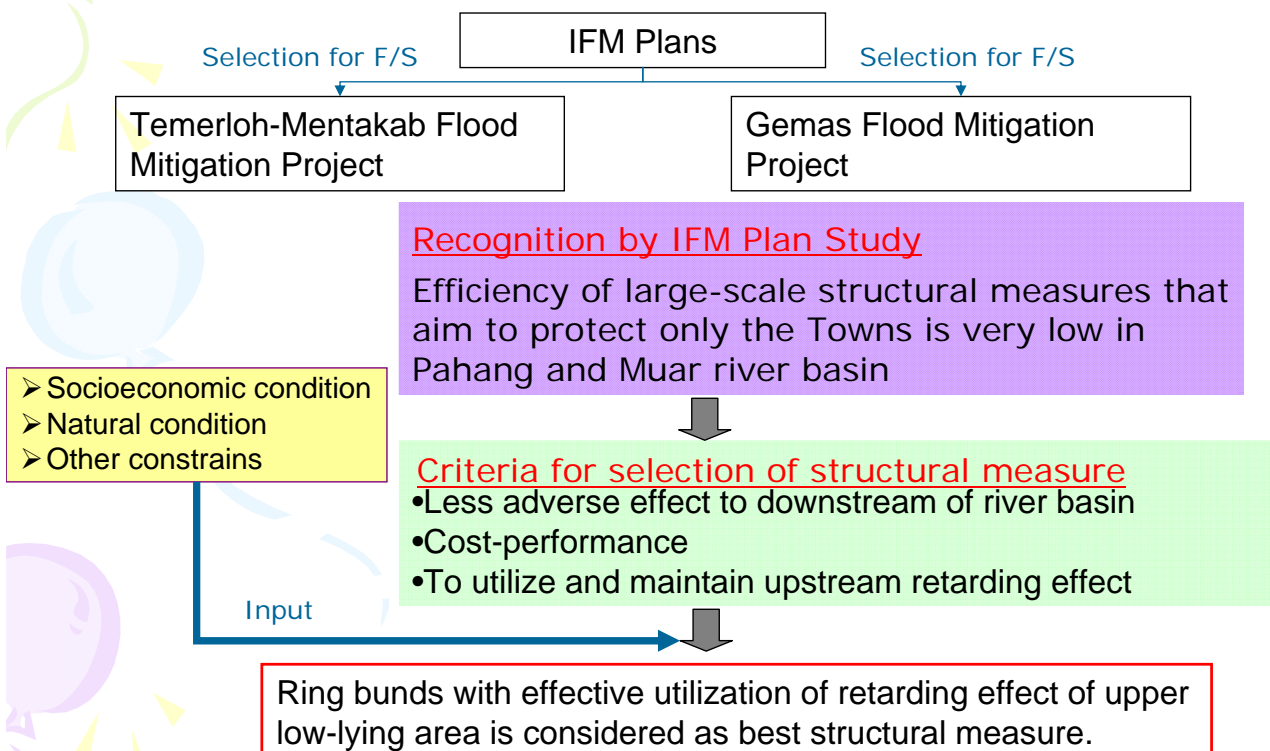
Item	Project Component Components
Structural Measure	<p>The structural measures below was designed and combined to protect the towns with the surrounding area from river overflows and inland floods</p> <ul style="list-style-type: none">- Bunds, Shortcut of river, By-pass, Flood wall- Pumping Station, Sluice Gate, Regulation Pond, Retarding Basin and so on
Non-Structural Measure	<p>The measures below will be designed to protect the target area from larger floods than the design scale of structural measures.</p> <ul style="list-style-type: none">- Capacity development,- Land use management & control,- Community-based flood management,- Strengthening of flood monitoring system, etc.



Structural Measure



Selection of Measures -in consideration of IFM Plan-



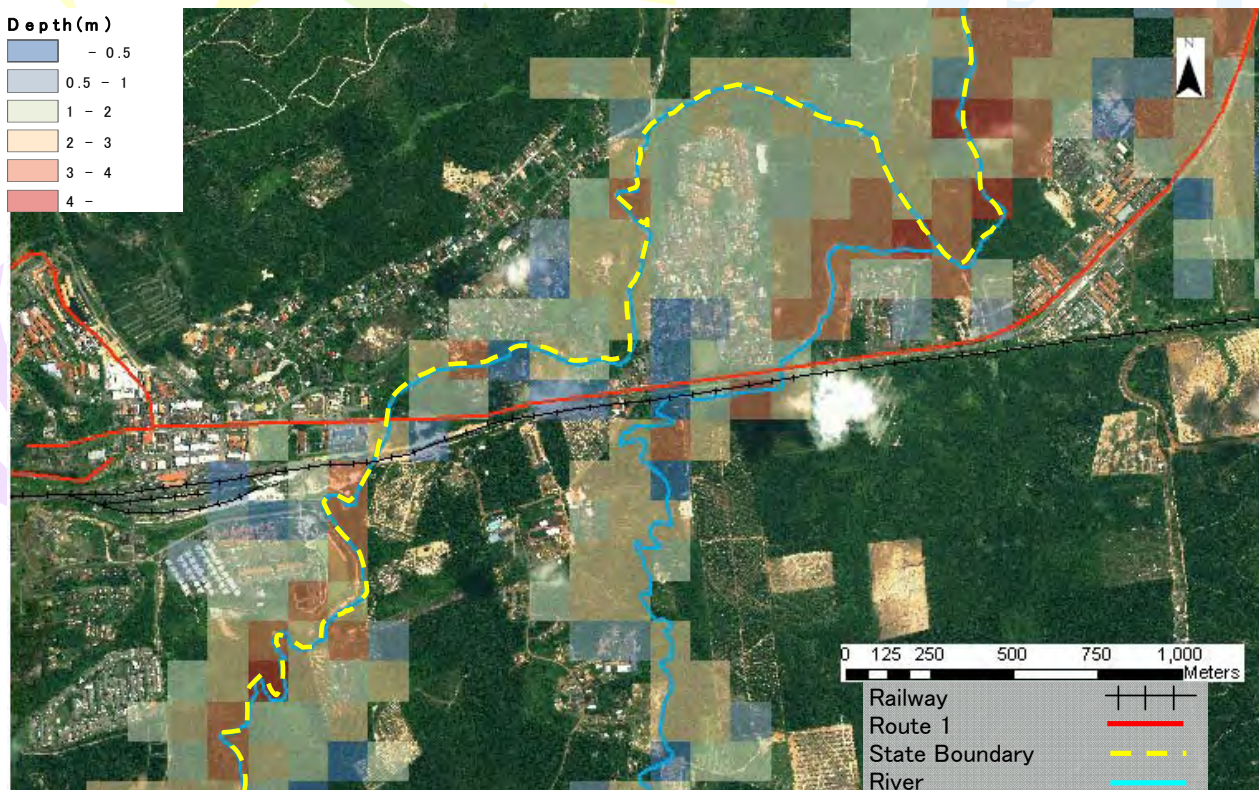
Structural Measure Design Criteria

As a result of discussions with stakeholders and officials concerned and by reference to DID Manuals....

- Design Scale for Bunds: 50 year flood
- Design scale for urban drainage: 10 year flood

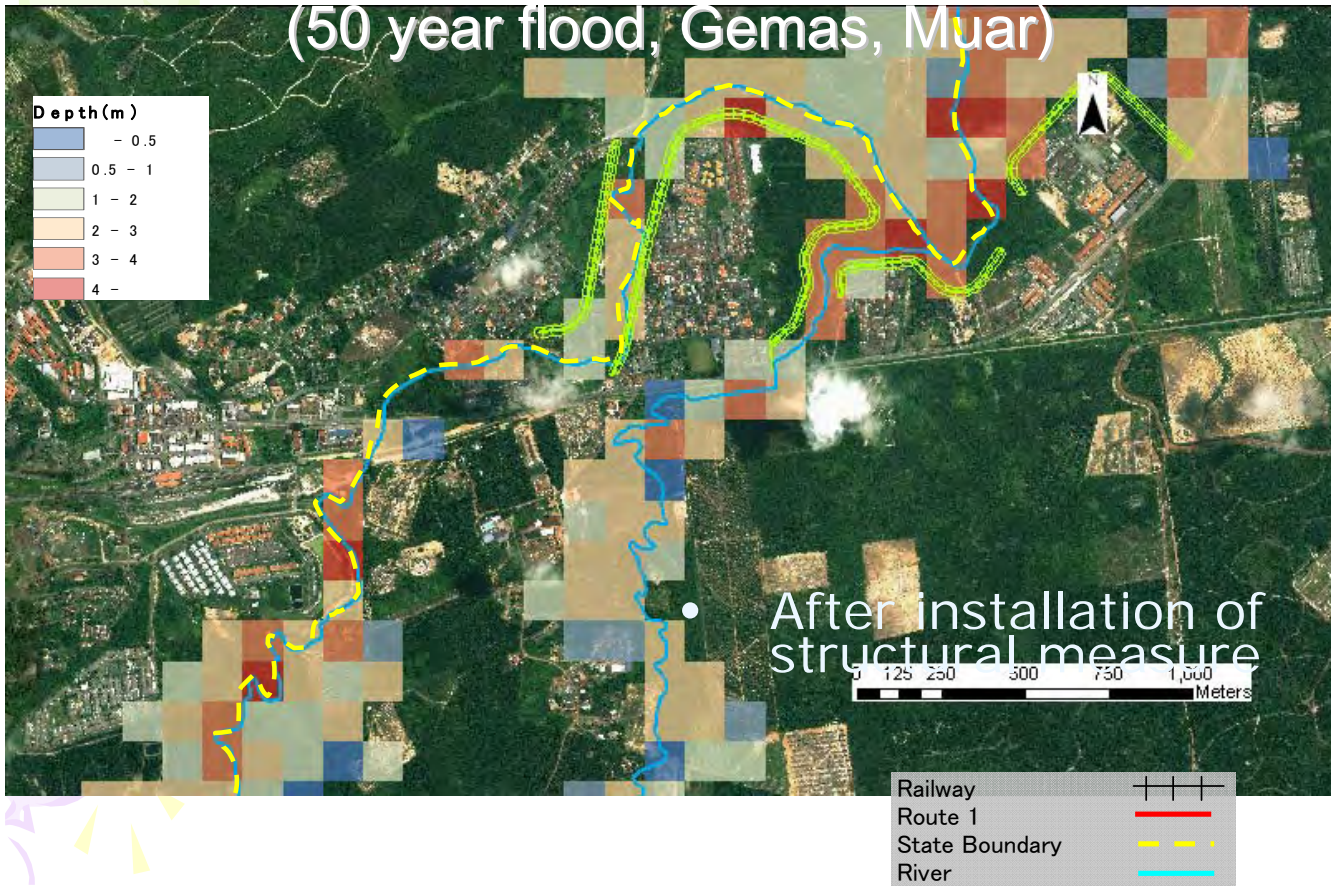
Issues	Conceivable Countermeasure
River Overflow Flood	Construction of Bunds, Bypass and Road Heightening
Inland Flood	A) Installment of Pumping Station and Sluice Gate B) Designation of Allowable Flooding Area and/ or Construction of Detention Pond for Pump Operation

Structural Measure (50 year flood, Gemas, Muar)



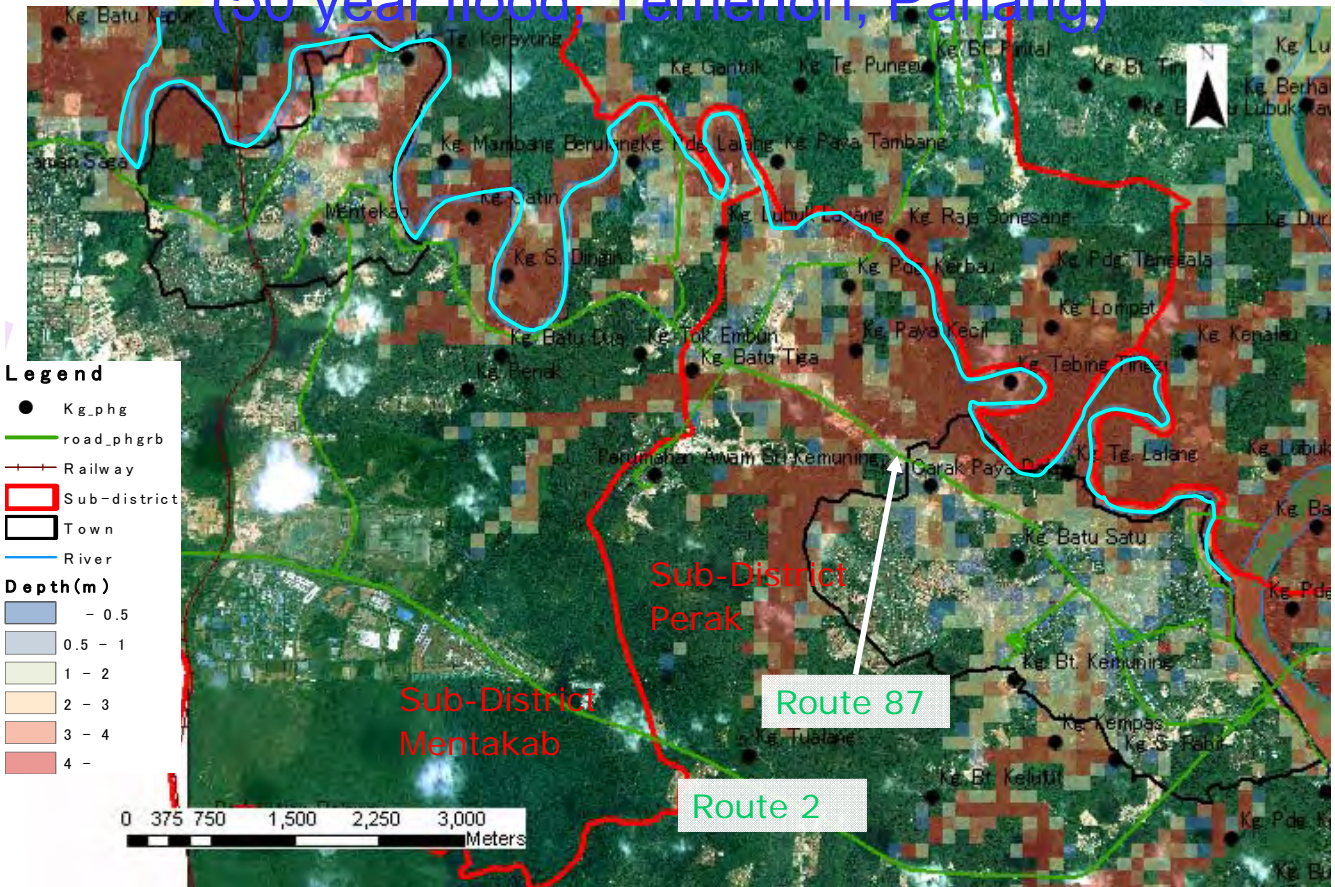
Structural Measure

(50 year flood, Gemas, Muar)



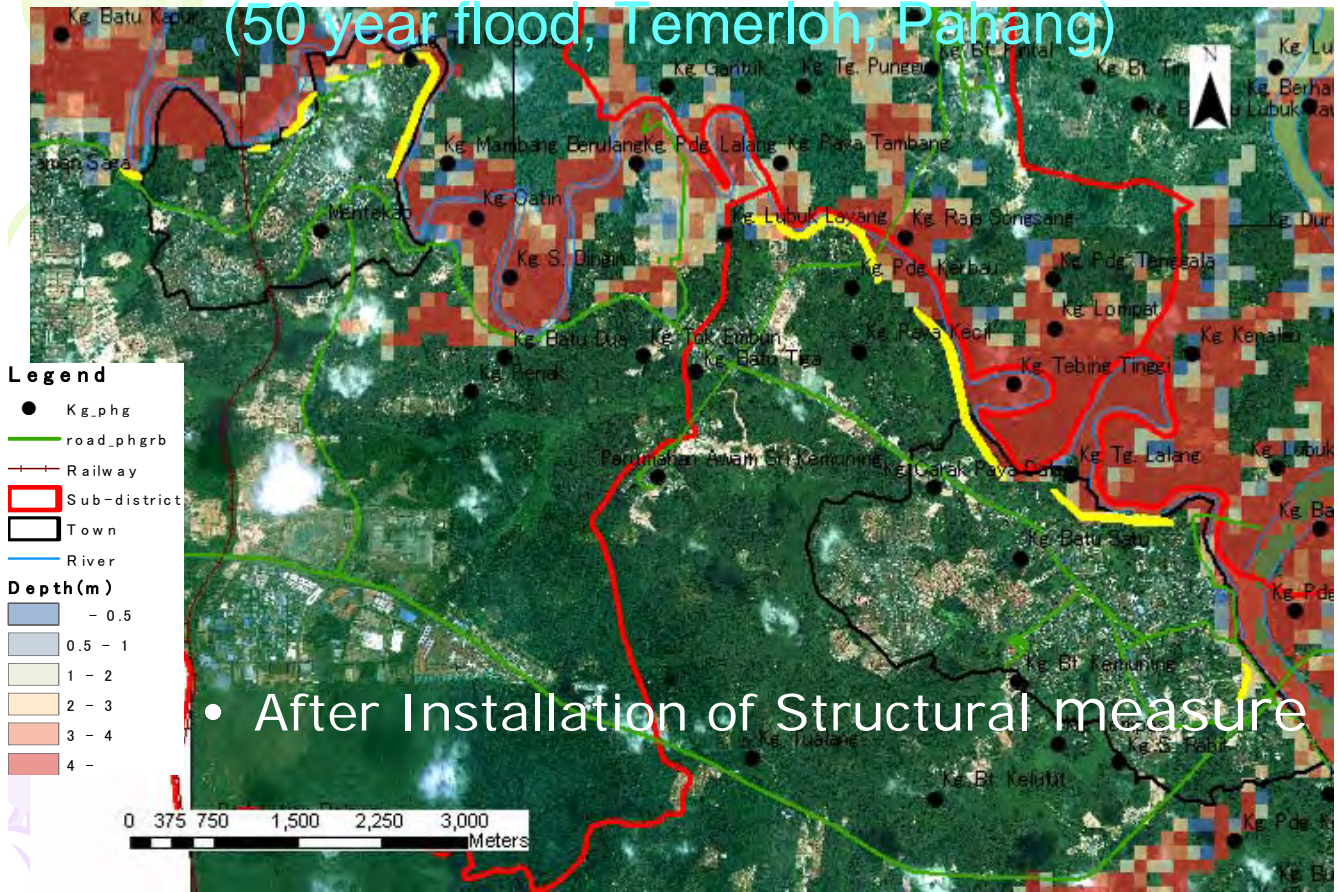
Structural Measure

(50 year flood, Temerloh, Pahang)



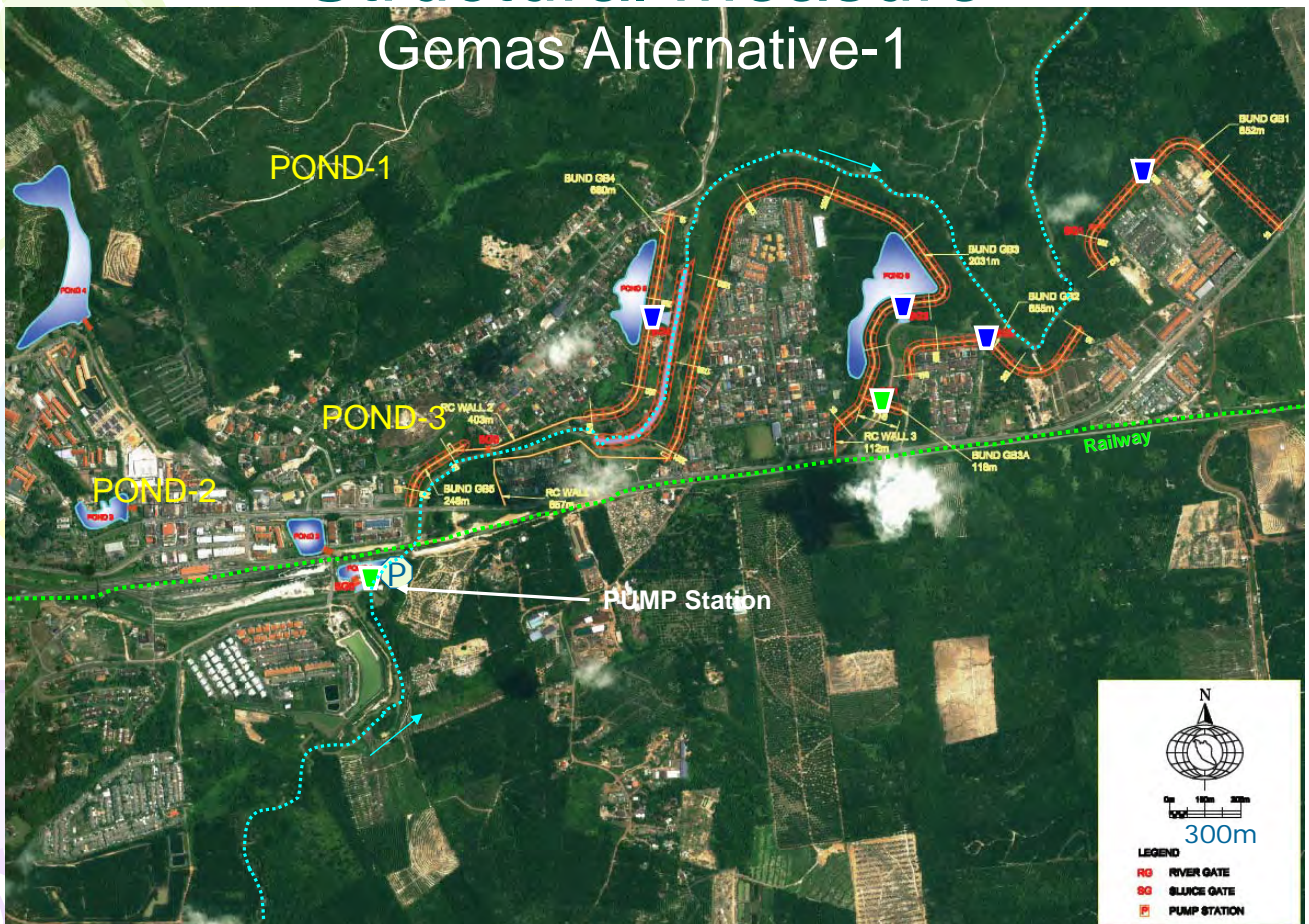
Structural Measure

(50 year flood, Temerloh, Pahang)



Structural Measure

Gemas Alternative-1



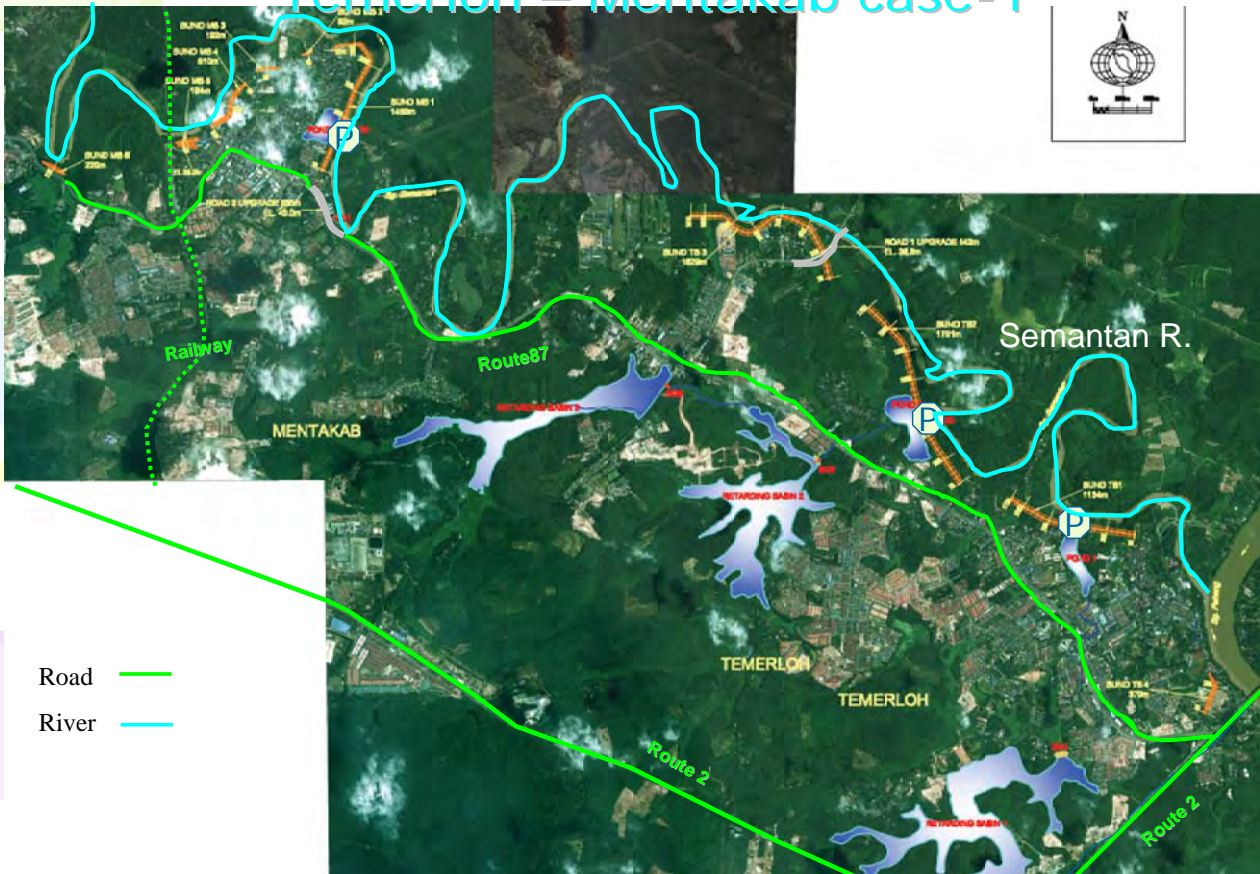
Structural Measure

Gemas Alternative-2

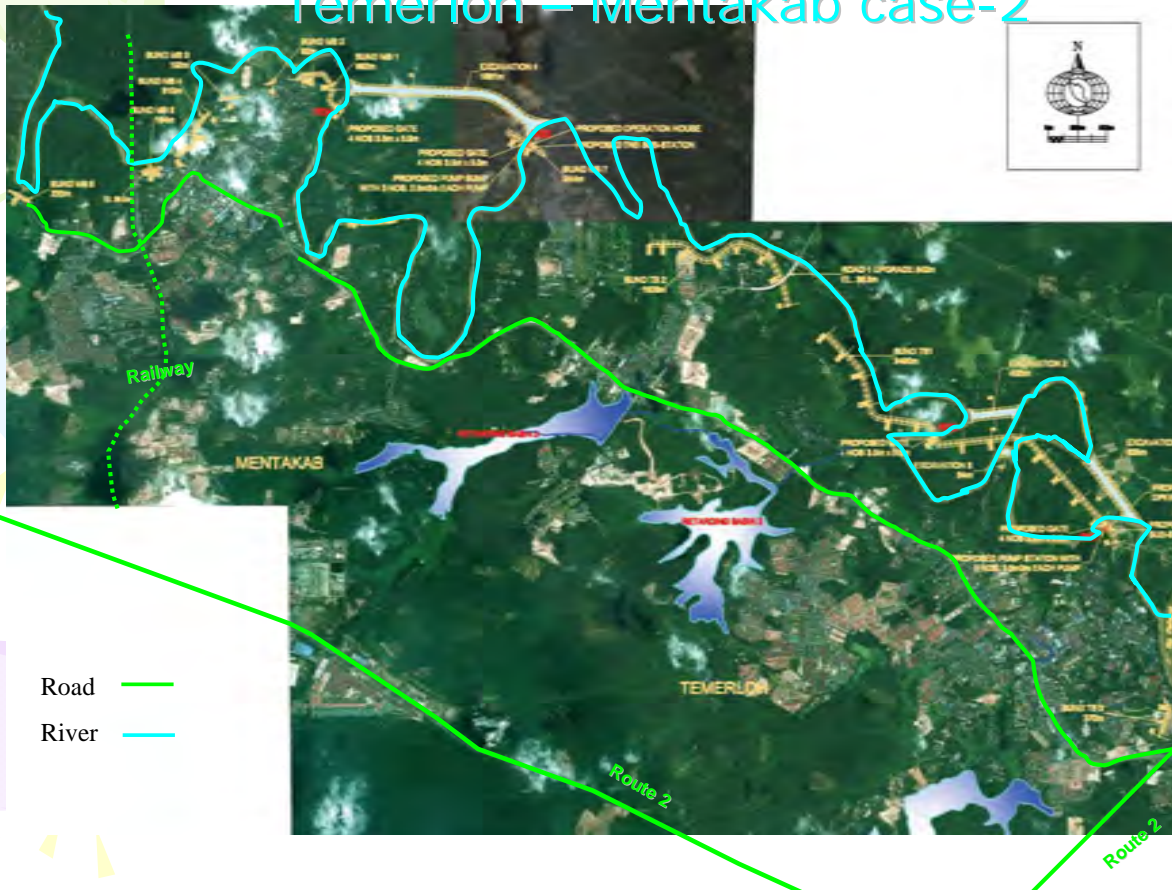


Structural Measure

Temerloh – Mentakab case-1



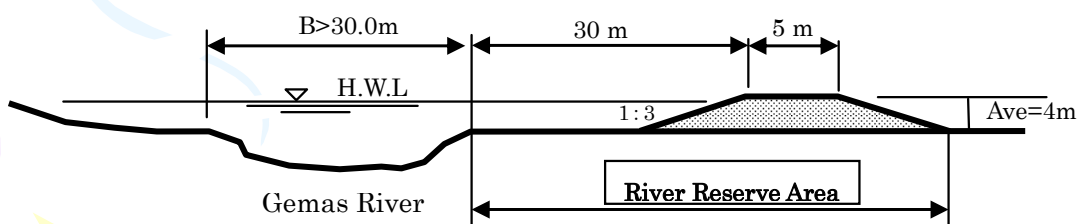
Structural Measure Temerloh – Mentakab case-2



Road ———
River ———

Structural Measure (Dimension for Gemas, Muar)

Structure	Case-1		Case-2	
	Num. of Location	Dimension	Num. of Location	Dimension
Bunds	5	H=4m, L=4,584m	7	H=4m, L=3,742m
Concrete Wall	–	1) H=4m, L=1,060m, 2) H=2.0m, L=112m	1	1) H=4m, L=112m
River Excavation	1	L=649 m	–	–
Short Cut Channel	–	–	1	2,756m
Regulation Ponds	6	10.72ha	–	(Retarding Basin 30ha)
Back Water Gate	2	1) H=5m, B=(5m × 3), 2) H=5m, B=(5m × 1); w/Pump	3	H=5m, B=(5m × 3)
Pump Station	1	1.0m ³ /s	1	5.1m ³ /s
Sluice Gate	4	H=1m, B=(1m × 1)	2	H=1m, B=(1m × 1)

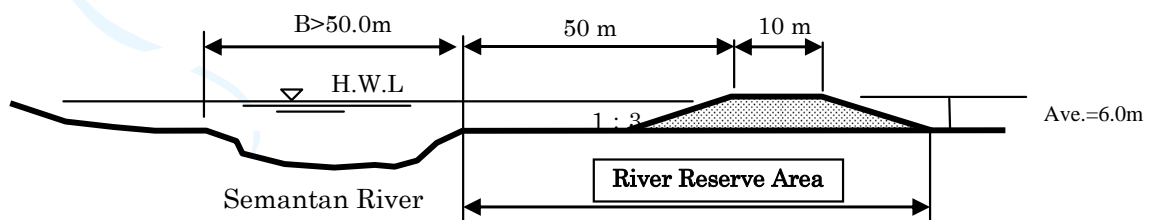


Typical Cross Section

Structural Measure

(Dimension for Temerloh, Pahang)

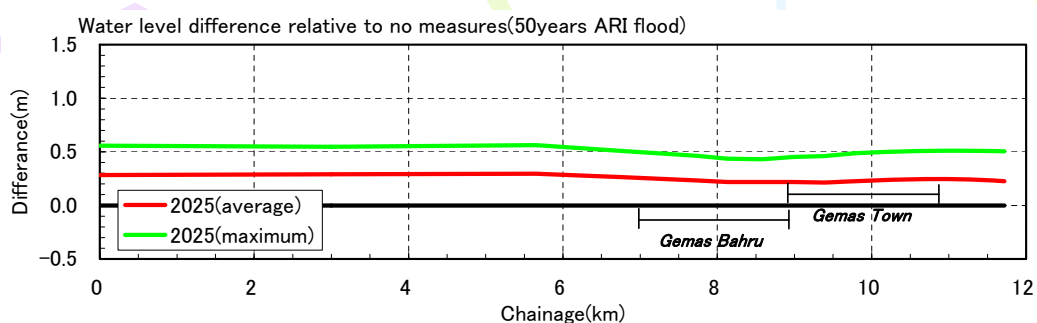
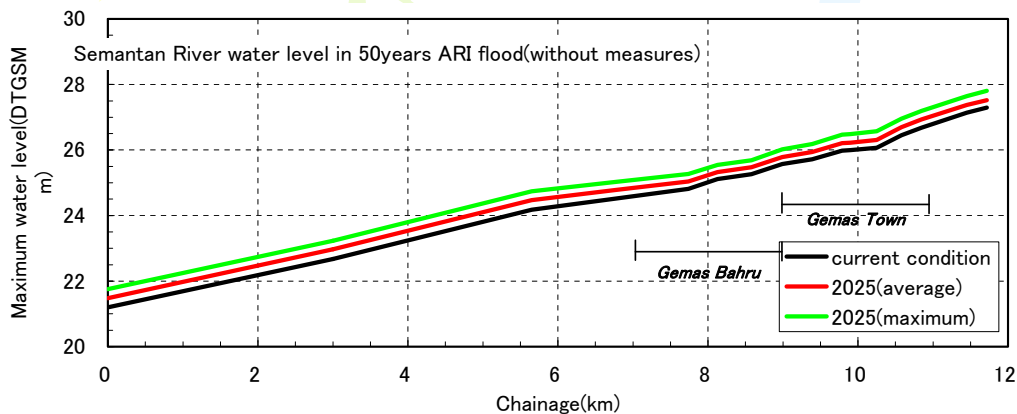
Facility	Case 1	Case 2
Bunds	11 (H=6m-7m, 7,860m)	7 (H=6m-7m, 7,736m)
Short Cut Channel	-	4 (2,800m)
Regulation ponds	3 (A=21ha)	0
Retarding Basin	167ha	167ha
Pump Station	3 (19m ³ /s)	2 (25.1m ³ /s)
Road Heightening	2 (793m)	2 (793m)



Typical Cross Section

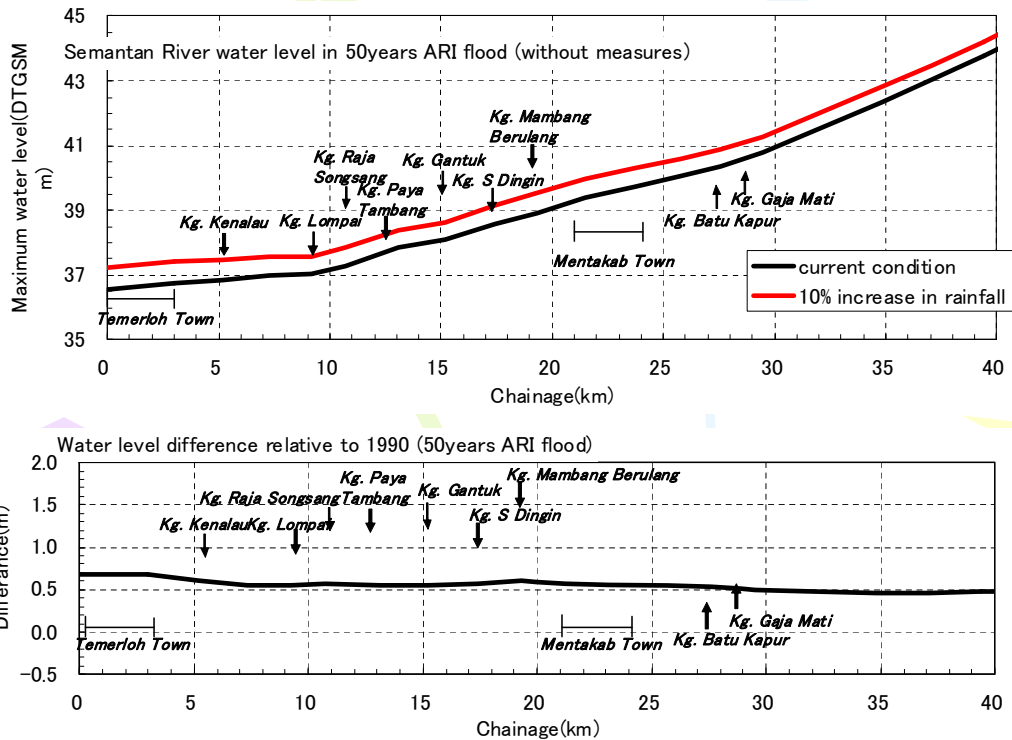
Structural Measure

(Water Level of 50 year flood w/ &w/o Climate Change Impact, Gemas, Muar)



Structural Measure

(Water Level of 50 year flood w/ &w/o Climate Change Impact, Temerloh, Pahang)



Structural Measure (Adaptation to Climate Change)

1. Countermeasure for Extension of Flood Duration

Extension of Flood Duration -> Seepage Failure

- Slope protection works of riverside slope by impervious material
- Installment of drainage structure at back slope toe
- Enlargement of dike width
- Gentle Slope of Dike (proposed dike slope=1:3)
- Installment of Sheet pile screen at riverside slope toe
- Blanket works (Covering the high water bed)
- Securement of river reserve area

2. Countermeasure for Rising up Water Level

Water level rising-> Overflow -> Collapse of dike

- Installment of Parapet at crown of dike
- Heightening of Dike
- Securement of river reserve area

Structural Measure

(Optimum Plan for Gemas)

Criteria		Alternative-1	Alternative-2	
Economic Evaluation	Cost (including land acquisition)	51.9 (Mil. RM)	59.3 (Mil. RM)	
	EIRR (%)	10.7	8.7	
	B/C	1.09	0.86	
	NPV (RM '000)	3,755	-7,700	
Environmental Evaluation	Social Condition	Affected House	2	1
		Land Acquisition (ha)	33 ha	32 ha
		Live hood	No significant impact	Affect aquaculture
	Natural Condition	No significant impact	No significant impact	
Flexibility for Impact of Climate Change		Same Condition		

Alternative-1 is superior to Alternative-1 from the economic point of view though Alternative-1 and 2 obtain the same evaluation level from the other criteria.

Structural Measure

(Optimum Plan for Temerloh & Mentakab)

Criteria		Alternative-1	Alternative-2	
Economic Evaluation	Cost (including land acquisition)	108.8	130.7	
	EIRR (%)	14.7	12.6	
	B/C	1.6	1.3	
	NPV (RM '000)	50,328	31,628	
Environmental Evaluation	Social Condition	Affected House	17	9
		Land Acquisition (ha)	62 ha	71 ha
		Live hood	No significant impact	Affect aquaculture
	Natural Condition	No significant impact	Some impact on forest and nature	
Flexibility for Impact of Climate Change		Same Condition		

Alternative-1 is superior to Alternative-1 from the economic point of view though Alternative-1 and 2 obtain the same evaluation level from the other criteria.



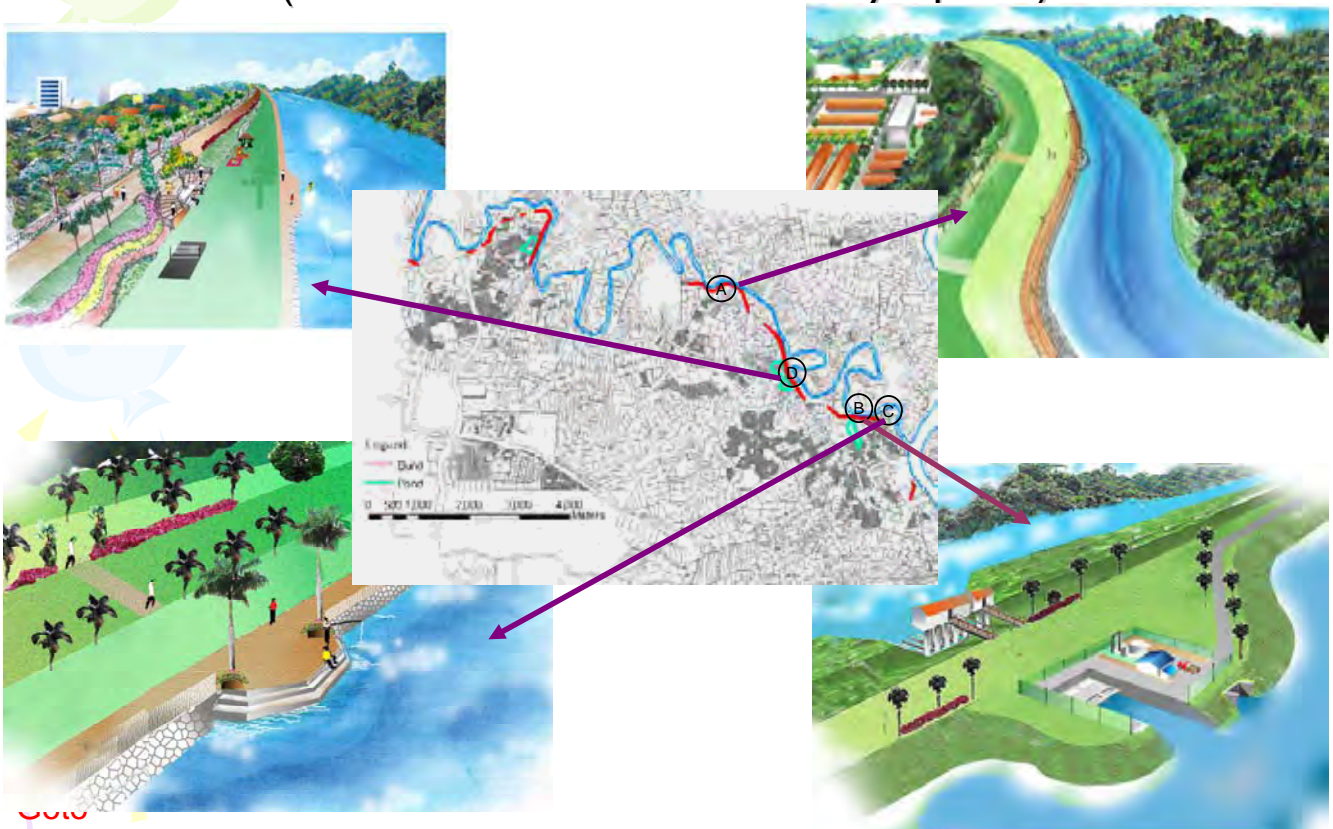
Structural Measure

(Creation of Water Amenity Space)



Structural Measure

(Creation of Water Amenity Space)





Non-Structural Measure



Non-Structural Measures

- Merit of Non-Structural measure
 - To bring about the early effect of flood mitigation with less cost of implementation as compared with the structural measures
 - To contribute to a certain range of flood mitigation effect for every scales of flood
 - To adapt a uncertain variation of future climate change impact



Non-Structural Measures

-Existing Measures-

The existing non-structural measures have been already developed to some extent. Institutional frameworks for implementing them have been also generally established.

No.	Existing Non-Structural Measures	Relevant Organizations/Agencies
1	Flood forecasting and warning system	DID
2	Flood management and operation	National Security Council (MKN)
3	Flood maps	DID (JPS)
4	Flood proofing	-
5	Land use control	Local Authority, DTCP (JPBD), etc.
6	Others (Donation)	Department of Social Welfare (JKM)

Non-Structural Measures

Present Condition

(1-1) Flood Warning System (JPS)

- Two warning siren systems are installed along the Gemas River around Gemas town
- No installation in Temerloh and Mentakab inside Target Area
- A siren detects a predetermined water level and sounds automatically.



(Sg. Gemas, Kg. Tiong)



(Sg. Gemas, Taman Sg. Gemas)

Non-Structural Measures

Present Condition

(1-2) Flood Forecasting System (JPS)

- Before flood coming, JPS forecasting system starts forecasting of water level at Temerloh station
- Based on this, information for water level will be sent relevant agencies



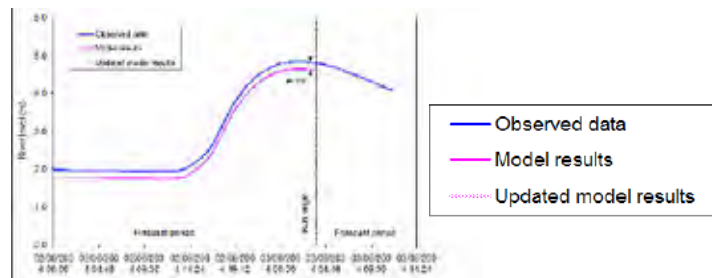
RTUs (Rainfall)



Water Level



DID Temerloh



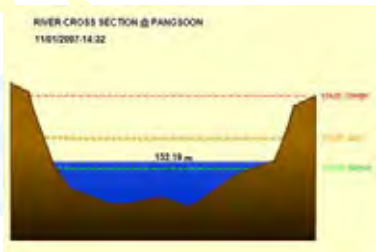
Forecasting Discharge and Water level

Non-Structural Measures

Present Condition

(1-3) Monitoring System & Communication System

- The Inforbanjir system with communication and alarms by SMS is introduced as a information method of hydrological information (rainfall, water level).
- A regular monitoring water level is transmitted by SMS to DID headquarters by the technician.



Dynamic Cross Sections

No.	Name of Station	Location	Type of Data
1	PANGSOON	11/01/2007 14:32	Water Level
2	PANGSOON	11/01/2007 14:32	Rainfall
3	PANGSOON	11/01/2007 14:32	Water Level
4	PANGSOON	11/01/2007 14:32	Rainfall
5	PANGSOON	11/01/2007 14:32	Water Level
6	PANGSOON	11/01/2007 14:32	Rainfall
7	PANGSOON	11/01/2007 14:32	Water Level
8	PANGSOON	11/01/2007 14:32	Rainfall
9	PANGSOON	11/01/2007 14:32	Water Level
10	PANGSOON	11/01/2007 14:32	Rainfall
11	PANGSOON	11/01/2007 14:32	Water Level
12	PANGSOON	11/01/2007 14:32	Rainfall
13	PANGSOON	11/01/2007 14:32	Water Level
14	PANGSOON	11/01/2007 14:32	Rainfall
15	PANGSOON	11/01/2007 14:32	Water Level
16	PANGSOON	11/01/2007 14:32	Rainfall
17	PANGSOON	11/01/2007 14:32	Water Level
18	PANGSOON	11/01/2007 14:32	Rainfall
19	PANGSOON	11/01/2007 14:32	Water Level
20	PANGSOON	11/01/2007 14:32	Rainfall

Real-time Data



Infobanjir



Graphs for Rainfall & Water level



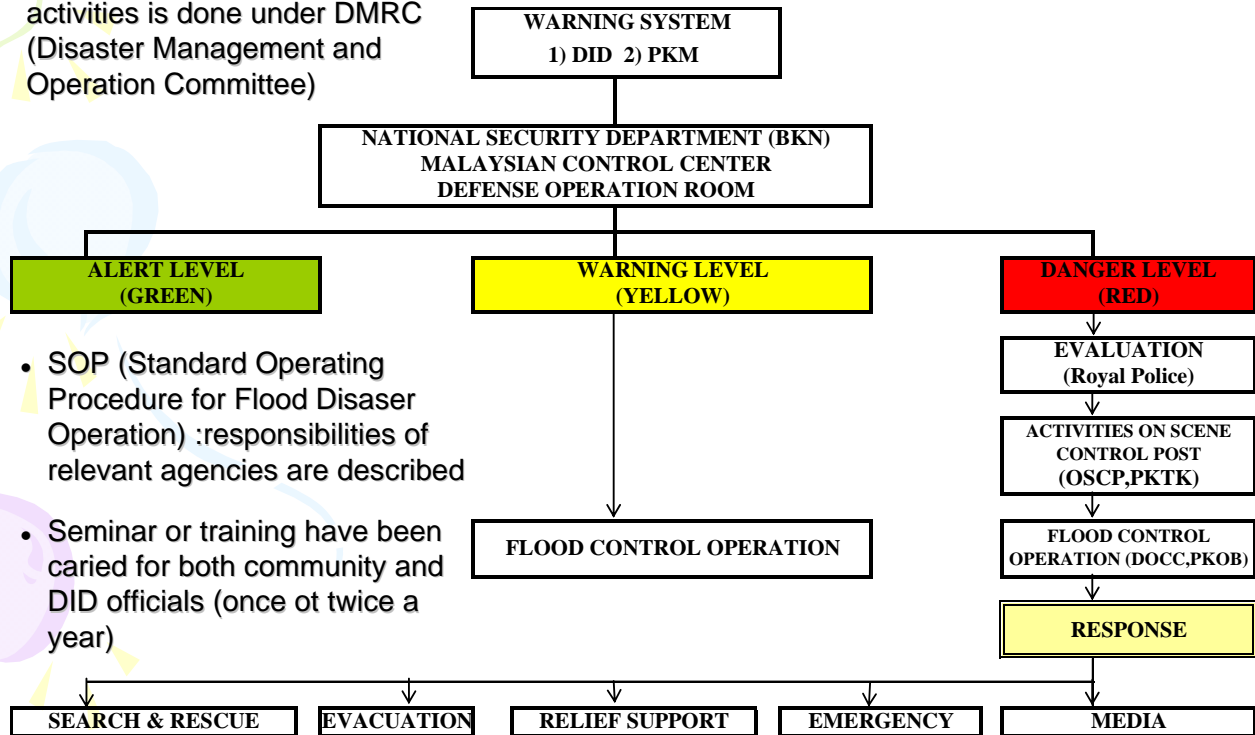
Communication and Alarms by SMS

Non-Structural Measures

Present Condition

(2-1) Flood management & operation

- Flood management and relief activities is done under DMRC (Disaster Management and Operation Committee)



- SOP (Standard Operating Procedure for Flood Disaster Operation) :responsibilities of relevant agencies are described
- Seminar or training have been carried for both community and DID officials (once or twice a year)

Non-Structural Measures

Present Condition

(2-2) Flood Management & Operation

- In accordance with Standard Operating Procedure (SOP) for flood disaster operation, guideline for flood management is prepared in Daerah, Mukim and Kampong level.
- Guideline shows list of disaster operation control center (PKOB), forward bases, communication charts, evacuation centers, foods supply and helicopter bases.



Evacuation Center
(Sek. Men. Tunku Abd. Rahman)



Evacuation Center (Kg. Gemas Baharu)
(S.J.K. (C) Tah Kang)



Non-Structural Measures

Present Condition

(3) Flood Map

- Detailed flood maps of the scale 10,000 to 25,000 have been not developed in the project area.



Non-Structural Measures

Present Condition

(4) Flood Proofing

Raising (stilt) houses is constructed at Kampong in Temerloh & Mentakab



Image of Stilt House



Non-Structural Measures

Present Condition (Land Use management)

(5) Land use Control

- Municipality Council manages land use along “Local Plan”.
- To maintain water retention function of the basin, land use for farmland, forestland and swamp areas shall be preserved by the management.



Image of Retention Area



Image of Retention Area

39

-39-

Non-Structural Measures

- The existing non-structural measures have been already developed to some extent.
- Institutional frameworks for implementing them have been also generally established.



- Therefore, those efforts should be continued to enforce or operate the existing non-structural measures.

Proposed Component of Non-Structural Measures

Capacity Development for flood management

Land Use Monitoring & Control

- 1) Preservation of low land areas
- 2) Flood proofing

Upgrading flood forecasting and Warning system

- 1) Upgrading flood forecasting and warning system
- 2) Dissemination of flood monitoring system
- 3) Installation of additional warning system

Preparation and Utilization of Hazard Maps and Guidelines

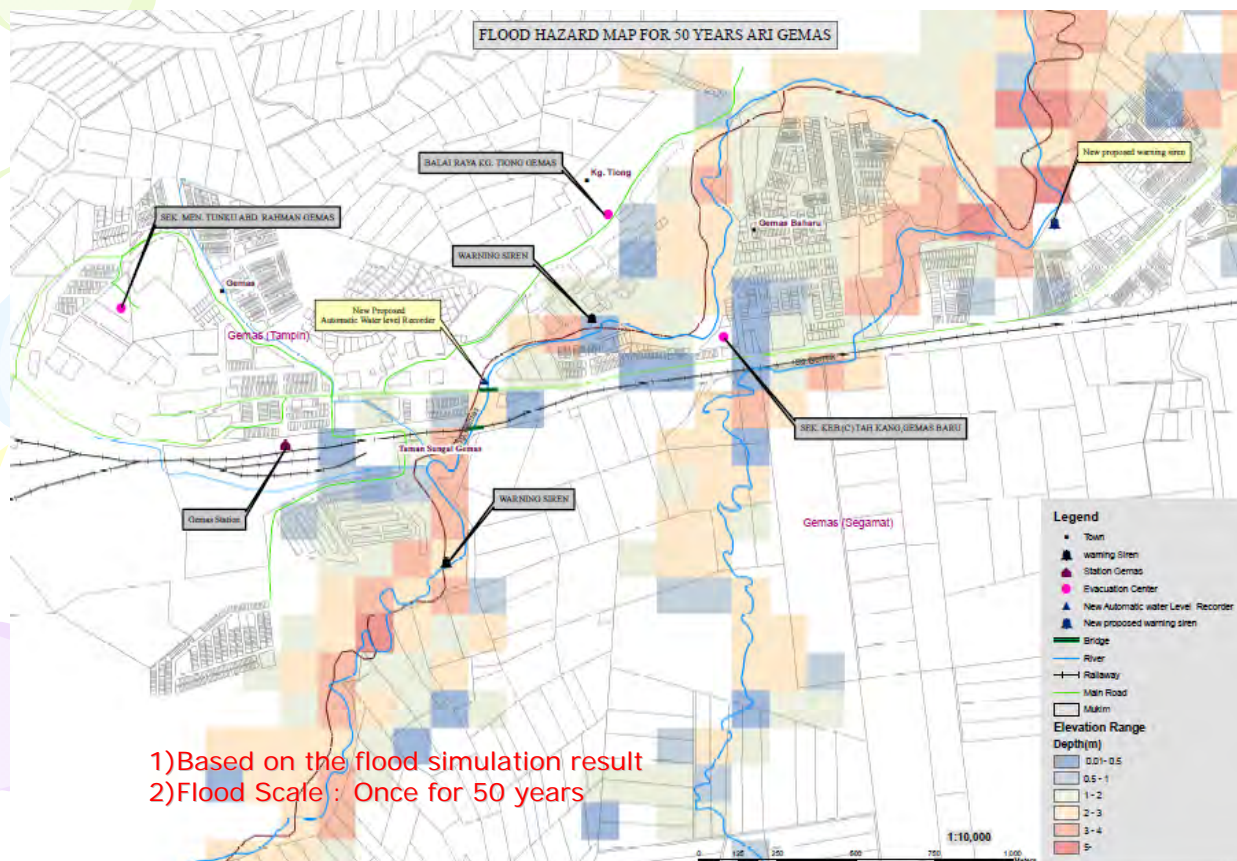
- 1) Preparation and Utilization of hazard maps
- 2) Preparation of guidelines/manuals for flood fighting

Climate Change!!

Upgrade and Renovate

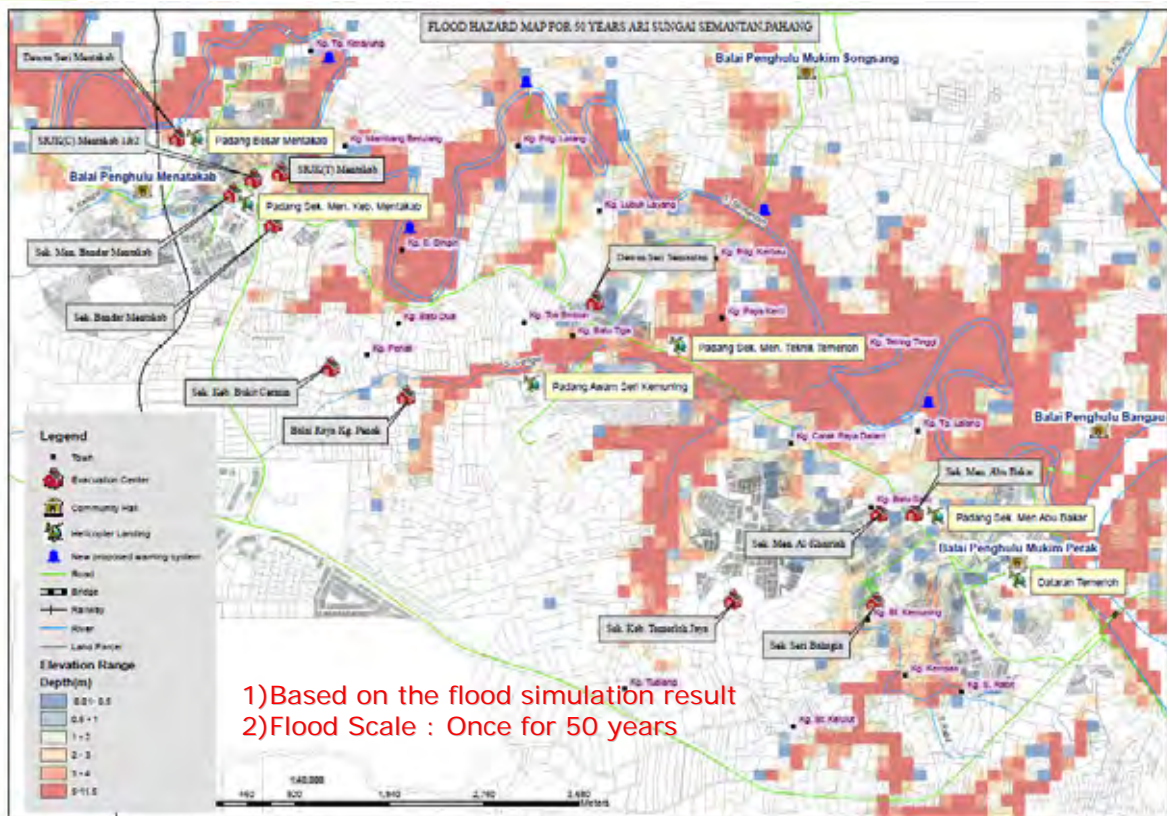
Non-Structural Measures

Hazard Map, Warning post, WL Station, Evacuation Center



Non-Structural Measures

Hazard Map, Warning post



Project Components of Non-Structural Measure

Upgrading Warning System, Enhancement of Flood Risk management

Gemas

- In Gemas, the total seating number of **evacuation centers** should be **increase to 500** persons or more.
- For smooth flood management activities, **Forward Base** should be opened in at Gemas Sub-district Office
- The **evacuation center**, Sek. Keb.(C) Tah Kang, Gemas Baru located in the area of elevation 26m, will be **transferred to the higher place** which currently located.
- Water level monitoring station shall be installed at the Gemas River Bridge located in Road No.1.
- Further instillation of monitoring post in Gemas Baru

Temerloh & Mentakab

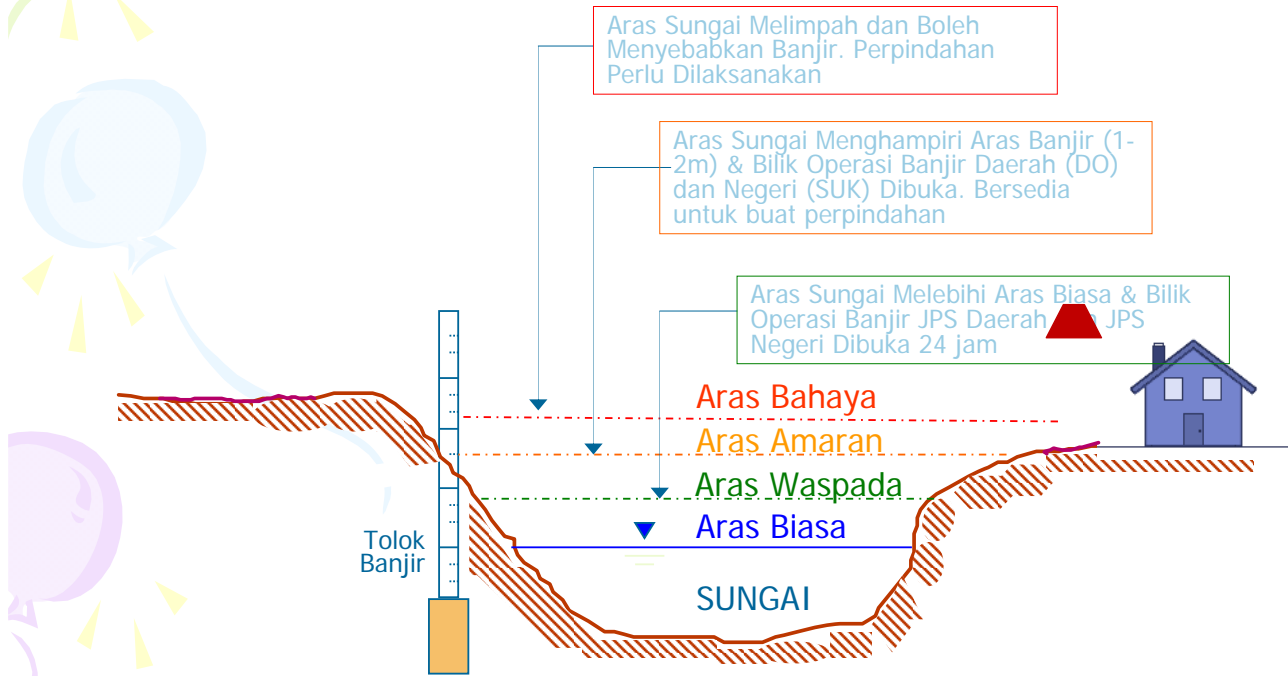
- **Installation of Warning Posts** at opposite site/outside of Ring bunds.
- **Flood Proofing** at the area under 34m in Temerloh town and 37m in Mentakab town

Non-Structural Measures

- For Upgrading Monitoring System-

Setting of Warning Water Level

- Installment of Water level stations locates near Gemas
- At present Water level at Ulu Gemenches is monitored for flood management like evacuation activities.



Non-Structural Measures

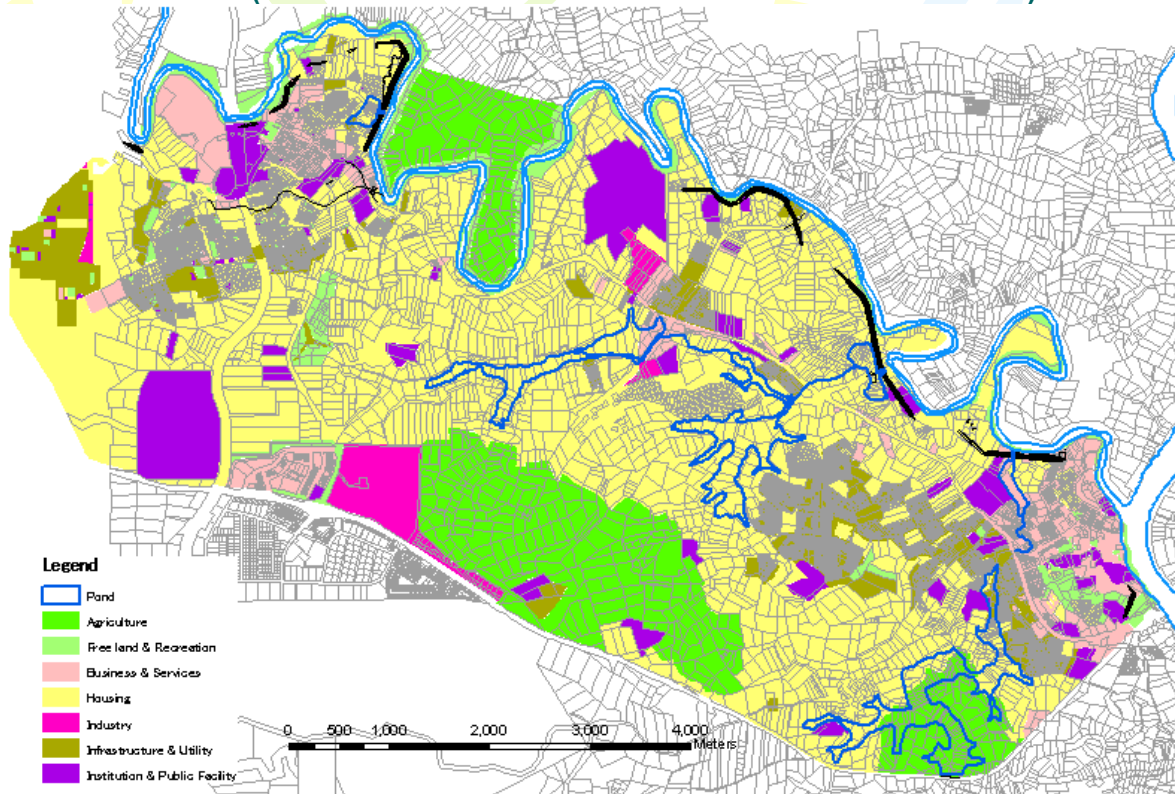
Land Use management

- Municipality Council manages land use along "Local Plan".
- MASMA mention that regulation pond should be constructed in case of land development



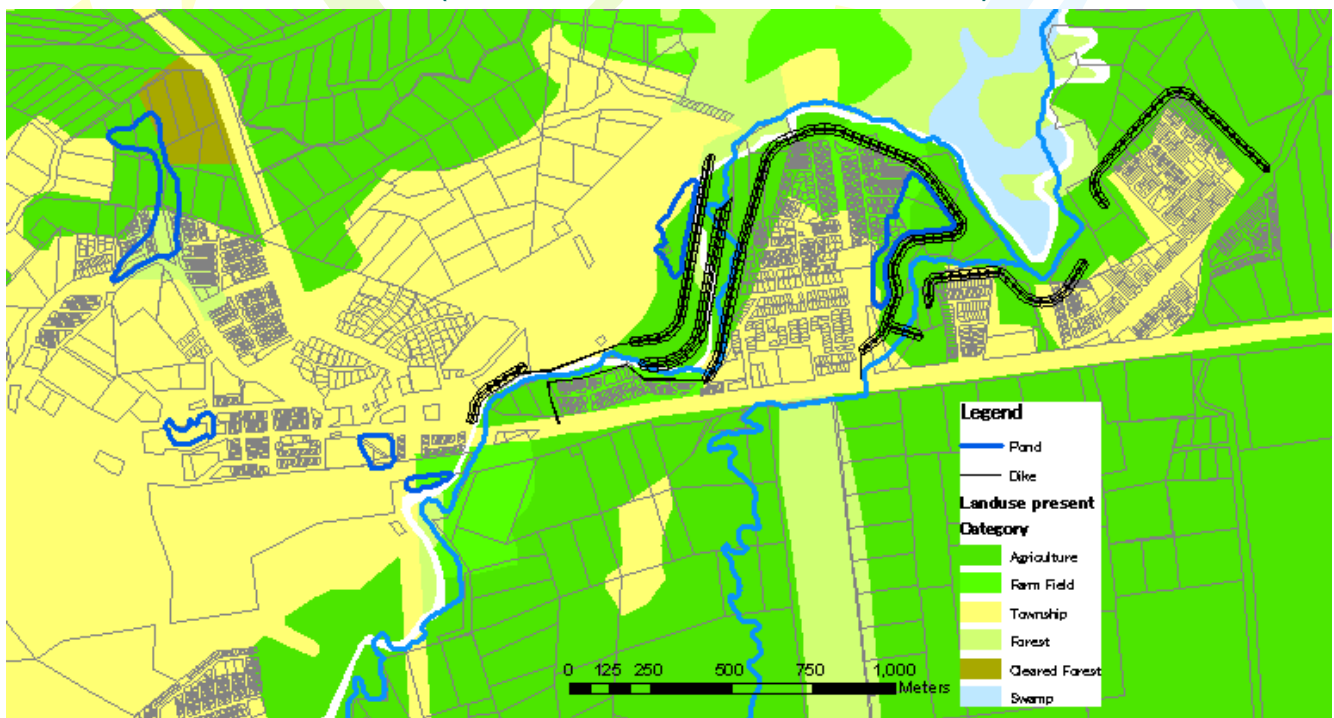
Non-Structural Measure

(Draft Local Plan Temerloh & Mentakab)



Non-Structural measure

(Draft Local Plan for Gemas)



Non-Structural Measures

- Preparation of Guideline/Manual -

Guidelines for flood fighting activities shall be prepared with the following contents:

- 1) Guideline for monitoring and inspection of bunds
- 2) Guideline for flood fighting
- 3) Flood Fighting Techniques for bunds protection



Making Sand Bags in Flood Fighting Drills



Sand bag Piling (Flood Fighting) ⁴⁹

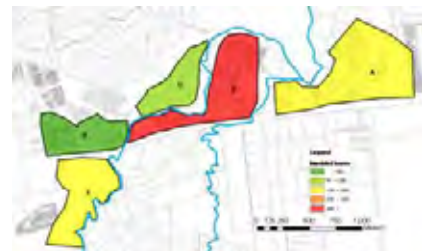
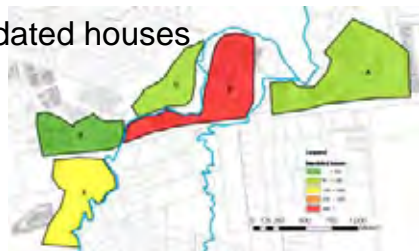
Non-Structural Measures

Adaptation to Climate Change

Based on Flood Risk Assessment by JICA Study Team (8.3.3), flood risk in the target area is increased in 2025 by the climate change impact if without countermeasures.

Number of inundated houses

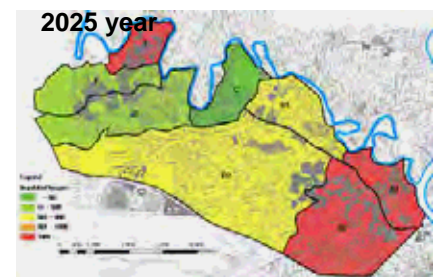
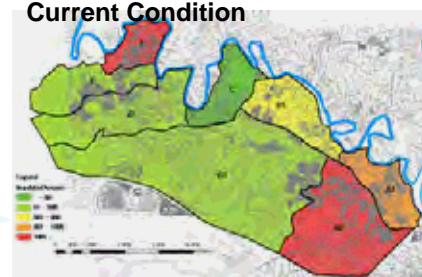
Gemas



Current Condition

2025 year

Temerloh & Mentakab

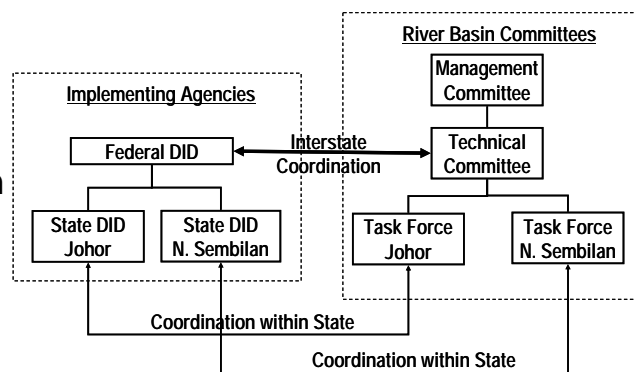


- Continue to enhance and operate the existing non-structural measures
- To revise flood hazard map
- Upgrade evacuation system in accordance with the revised map

Institutional Setup

Project Implementation: Muar River Basin

- JPS is primary implementing agency
- Other agencies will be involved
- RBC: facilitate the collaboration with relevant agencies

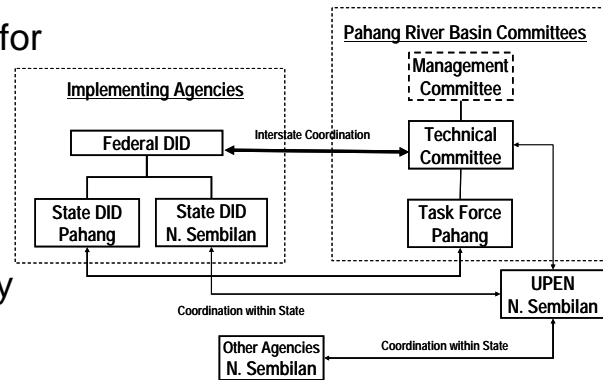


	Funding	Project Management		O&M
		Planning & Design	Construction Supervision	
MoF	○			
Fed. JSP	○	○	○*	
JPS Negara			○	○

*Federal funded project will be supervised by federal JPS.

Project Implementation: Pahang River Basin

- JPS is primary implementing agency for Flood Mitigation Project
- Other agencies will be involved
- RBC: facilitate the collaboration with relevant agencies
- UPEN needs to carry out inter-agency coordination instead of Task Force



	Funding	Project Management		O&M
		Planning & Design	Construction Supervision	
MoF	○			
Fed. JSP	○	○	○*	
JPS Negara			○	○

*Federal funded project will be supervised by federal JPS.

Project Implementation: (Non-Structural Measure)

Project Components	No.	Non-Structural Measures	Organizations/Agencies
I. Capacity Development for flood management	1	Flood management with hazard maps	National Security Council (MKN)
	2	Flood fighting activities along the Semantan River	National Security Council (MKN)
II. Upgrading flood forecasting and warning system	3	Upgrading flood forecast and warning system by AMRRF system	DID (JPS)
	4	Dissemination of monitoring system	DID (JPS)
	5	Installation of warning system such as warnings siren outside areas of the project area	DID (JPS)
III. Preparation of hazard maps and guidelines	6	Preparation of hazard maps and share the information among the local authorities and communities	DID (JPS)
	7	Preparation of guidelines/manuals for flood fighting activities	DID (JPS)
IV. Control and management of land use	8	Preservation of low land areas for the retention of water	DTCP, Local Authority
	9	Flood proofing by construction of stilt house	-