

# 부산광역시 하수도 기후위기 적응대책 요약본 [2023-2027]

2023. 4.

부산광역시



# 부산광역시 하수도 기후위기 적응대책(2023년~2027년)

## - 요약문 -

### 제1장 적응대책의 개관

#### 1. 수립배경

- 2021년 8월 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC : Intergovernmental Panel on Climate Change)의 워킹그룹I(WGI)이 발표한 6차 평가 보고서(Sixth Assessment Report, AR6)에 따르면 2011~2020년에 지구 지표 기온은 산업화 이전보다 1.09℃ 상승했으며, 온난화 속도는 더욱 빨라진 것으로 나타났음

<표 1> 지구 평균기온 상승 시나리오별 기후변화 전망

구분	현재(+1.1℃)	+1.5℃	+2.0℃	+4.0℃
최고기온	+1.2℃	+1.9℃	+2.6℃	+5.1℃
극한기온 발생빈도	4.8배	8.6배	13.9배	39.2배
태풍강도	-	+10%	+13%	+30%
가뭄	2배	2.4배	3.1배	5.1배
강수량	1.3배	1.5배	1.8배	2.8배
강설량	-1%	-5%	-9%	-25%

주: 1850-1900년 대비

자료: IPCC Sixth Assessment Report, AR6(IPCC 워킹그룹I(WGI) 6차 평가보고서)

- 기후변화가 자연 및 인간에 부정적 영향을 미치므로 기후변화로 인한 부정적 영향을 줄이고 긍정적인 기회를 활용하는 것을 목적으로 기후위기에 대한 국가적 적응대책을 마련하여 시행하고 있음
- 부산환경공단은 기후변화 영향과 개연성이 있는 기관으로 하수 및 폐기물처리시설을 관리·보유하고 있으며, 폭염, 호우, 강풍 등 기후변화로 인한 피해 발생시 영향이 클 것으로 예측되는 기관으로 환경부 지침에 따라 기후위기 적응대책을 매 5년마다 연동계획으로 수립·시행하여야 함
- 부산환경공단은 부산광역시로부터 공공하수처리시설에 대한 관리를 위탁받아 운영하고 있음

## 2. 과업의 범위

### □ 공간적 범위

- 공공기관 등은 시설물, 혹은 사업장별로 기후변화 영향분석 및 기후변화 위험도 평가 등을 실시하여 기후위기 적응대책을 수립
- 부산환경공단은 부산광역시로부터 운영을 위탁받은 공공하수처리시설 13개소(수영, 남부, 정관, 기장, 문오성, 일광, 강변, 녹산, 중앙, 영도, 서부, 해운대, 동부)를 대상으로 개별 사업장별 적응대책 수립

### □ 시간적 범위

- 공공기관 등은 시설물의 내구연한 등을 고려하여 적응대책 수립시점으로부터 20년 후의 기후변화에 의한 위험, 피해 등 영향을 예측하고, 장기 적응 목표 및 전략을 수립하며, 이를 달성하기 위한 5년 단위 세부시행계획과 1년 단위 연간시행계획을 수립
- 부산환경공단은 자발적 부산광역시 공공하수처리시설 기후위기 적응대책 수립 시점으로부터 5년 뒤인 2023~2027년에 대한 적응대책 세부시행계획을 수립

### □ 내용적 범위

- 부산광역시 공공하수처리시설 기후위기 적응대책은 기후변화 영향의 주요 대상인 시설물, 시설관리자, 공공서비스 등의 관리, 피해완화 등을 위한 내용을 중심으로 수립
- 부산광역시하수도의 기후위기 적응대책은 다음의 사항을 포함
  - 부산환경공단 및 부산광역시 기후변화 현황
  - 기후변화 전망 및 영향분석
  - 기후변화 위험도 평가
  - 위험도 평가 결과의 종합분석
  - 이전 계획(부산광역시하수도 기후변화 적응대책(2017~2021))의 이행성과 분석
  - 적응 세부시행계획
  - 적응대책의 이행 및 관리에 필요한 사항

## 제2장 부산환경공단 하수처리시설 현황

### □ 시설 현황

- 부산광역시 공공하수처리시설은 총 13개 하수처리장(수영, 남부, 정관, 기장, 문오성, 일광, 강변, 녹산, 중앙, 영도, 서부, 해운대, 동부)임



[그림 1] 부산광역시 주요시설 운영현황

- 총 시설용량은 1,933천  $m^3$ /일이며, 가동용량은 1,836천  $m^3$ /일 수준임
  - 전체 하수처리량은 1,578천  $m^3$ /일 이며, 고도처리량은 1,333천  $m^3$ /일
  - 하수관로시설은 관로 1,901km, 펌프장 219개소(중계 33, 맨홀 186), 차집시설 1,400개소
- 부산광역시 하수처리장별 운영현황을 요약하면 아래와 같음

<표 2> 부산광역시 공공하수처리시설 운영현황

처리장명	처리용량 (㎥/일)	처리구역 (㎢)	하수처리공법	찌꺼기처리
수영 하수처리장	452천	42.66	표준활성슬러지법(1단계), MLE공법(2단계), A2O + MBR(부지 집약화), 중온혐기성소화법(슬러지처리)	농축-소화-탈수
강변 하수처리장	450천	48.90	A2O(고도처리공정) + GFF(3차처리공정)	농축-소화-탈수
남부 하수처리장	340천	42.69	MLE, A2O+MBR(수처리), 중온혐기성소화법(슬러지처리)	농축-소화-탈수
녹산 하수처리장	184천	43.43	MLE공법 + 화학처리	농축-탈수 (소화조계 획중)
동부 하수처리장	135천	9.09	BIOFOR(고정상 생물막) 공법	농축-탈수
중앙 하수처리장	120천	10.41	BIOFOR(고정상 생물막) 공법	농축-탈수
영도 하수처리장	95천	8.68	KSBNR(교호간헐폭기방식)공법	농축-탈수
해운대 하수처리장	65천	5.81	표준활성슬러지법 + 급속모래여과 + 자외선소독	농축-탈수-건조- 소각
정관 하수처리장	40천	6.95	DNR공법+섬유사여과+자외선소독	농축-탈수
기장 하수처리장	27천	8.39	PL- II (표준활성슬러지변법)	농축-탈수
서부 하수처리장	15천	12.35	SBR변법(연속회분식 활성슬러지법) + 총인저감시설	농축-탈수
문오성 하수처리장	1.1천	0.33	ASA 공법	농축-탈수
일광 하수처리장	9.0천	1.36	DeNiPho공법(간헐포기접촉산화공법)	

## 제3장 기후변화 영향분석

### 1. 기후요소로 인한 피해사례 분석

#### □ 재해연보 분석

- 재해연보(2021)를 토대로 최근 10년간 부산광역시 재해발생현황과 피해액을 살펴보면, 태풍은 2017년을 제외하고 매년 피해를 발생시키는 가장 빈번한 재난유형에 속하고, 호우에 의한 피해가 잦은 것으로 조사됨
- 피해액으로는 2014년 발생한 호우피해가 약 950억원으로 가장 많았으며, 다음으로 2016년 태풍으로 인한 피해 약 383억원 등이 있음. 2012년에는 태풍, 호우, 대설, 강풍 피해가 동시에 발생한 것으로 조사됨

〈표 3〉 부산시 최근 10년간(2012~2021년) 재난발생 유형별 피해 현황

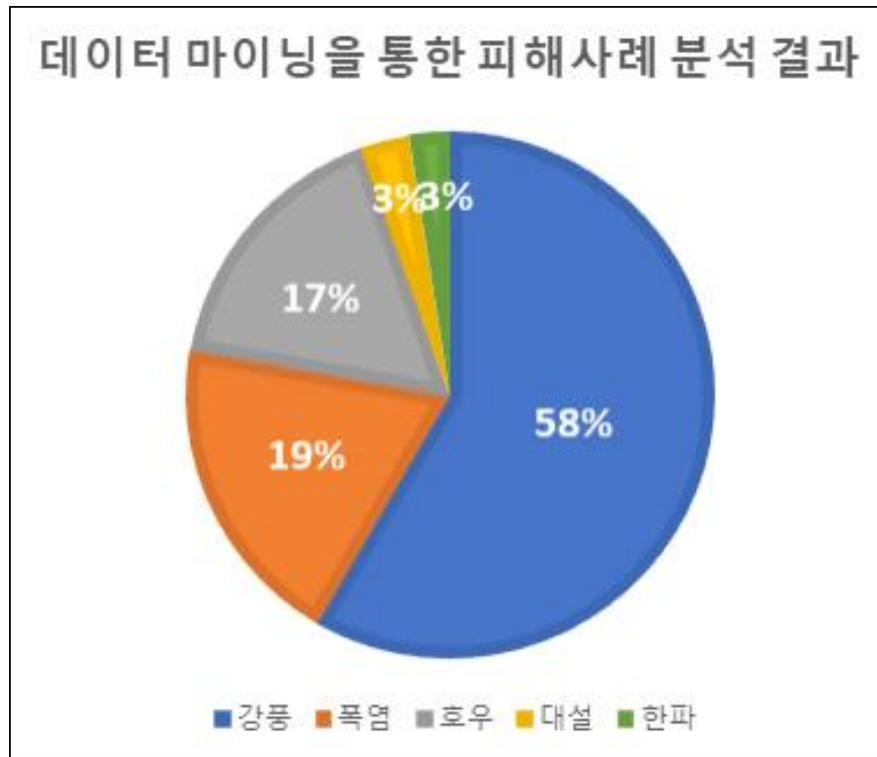
(단위: 천원)

년도	재난유형	피해액	계	복구비
2012	태풍	1,117,089	8,901,005	7,762,630
	호우	605,586		
	대설	5,839,482		
	풍랑·강풍	1,338,848		
2013	태풍	9,798	9,798	4,000
2014	태풍	2,029	95,121,716	329,858,607
	호우	94,942,449		
	대설	177,238		
2015	태풍	12,941	14,141	7,000
	호우	1,200		
2016	태풍	38,345,031	38,408,631	86,221,210
	호우	1,800		
	지진	61,800		
2017	풍랑·강풍	345,982	1,803,408	2,578,754
2018	태풍	7,105,043	7,297,329	10,462,962
	태풍·호우	190,286		
	풍랑·강풍	2,000		
2019	태풍	1,931,608	1,931,608	15,338,524
2020	태풍	8,648,016	26,621,111	31,913,948
	호우	17,952,095		
	풍랑·강풍	21,000		
2021	태풍	1,198,130	1,834,404	3,160,635
	호우	636,274		
2012~2021년 전체	태풍	58,369,685	181,943,151	487,308,270
	호우	115,596,830		
	태풍·호우	190,286		
	대설	6,016,720		
	풍랑·강풍	1,707,830		
	지진	61,800		

자료: 국민재난안전포털, 2021년 재해연보

□ 언론매체 키워드 검색에 의한 기후변화 영향분석

- 부산환경공단이 위치한 지역과 관련된 주요 피해사례는 다음과 같으며, 강풍 및 호우로 인해 탈락 및 침수되는 등의 피해사례가 주로 발생한 것으로 나타남



[그림 2] 부산환경공단 데이터마이닝 결과 요약

- 기후영향사례는 기후영향요소에 따라 강풍 237건, 폭염 79건, 호우 68건, 대설 12건, 한파 10건으로 조사되었으며, 강풍과 폭염, 호우에 대한 영향을 많이 받는 것으로 분석됨

<표 4> 기후영향요소별 검색·분석된 기후영향 사례 횟수

부산지역 피해	기후영향요소					합계
	폭염	한파	호우	대설	강풍	
합계	79	10	68	12	237	406



□ 내부 피해사례

<표 5> 부산환경공단 최근 5년간(2018~2022년) 재난발생 피해 현황

년도	하수처리장	피해사례
2018년	중앙	방파제 출입문 파손
		동방파제 경계웬스 파손
		역류방지시설 경계웬스파손
		섬유여과설비 방풍웬스 파손
		처리장 및 암남 중계펌프장 셔터파손
		처리장 및 중계펌프장 수목전도(9주)
	정관	설비동 태양광 패널 파손(1면)
		수목 전도(스트로브잣나무 1주)
	수영	상부 체육공원 가로등 전등파손(2개소)
		전등교체 및 전기설비 점검
	남부	체육공원 산책로 가로등 전도
		탈수동 부근 가로등 전도
		체육공원 산책로 부근 가로등 전도
	정관	재활용품 보관장 셔터 파손
		셔터 레일 등 전체 교체
		반려수 펌프동 좌측셔터 훼손
		셔터 원상복구 완료
		2단계 에너지네트워크 방향 수목 전도
		수목 바로세우고 지지로프 설치
2019	수영	변영로 일원 나뭇가지 부러짐, 대나무 쓰러짐
		유입펌프장 일원 간판 지지불량
	강변	서부시설차고지 외 5개소 태양광발전 모듈 파손
	남부	슬러지 야적장 셔터 탈락
		자재창고 샌드위치 판넬 부분 파손
		체육공원 웬스 기울어짐
	녹산	MBR동 야외 대나무 일부 전도
		방류펌프동 방화문 파손
		화전펌프장 벤츄레이터 파손
	서부	탈수동 하수찌꺼기 호퍼 셔터이탈
		경비실 및 파고라 지붕재 이탈
		충인저감시설 지붕 캐노피 부분파손
		충인저감시설 1,2층 방화문 파손
2020	동부사업단	소화조 박판외피 탈락
		하수찌꺼기 야적장 도어파손
	남부	MLE동 예비품 자재창고 소실
		고철폐기물 야적장 앞 가로등 파손
		민락펌프장 내 침수 및 CCTV 파손
		컴프레샤실 방화문 외 6개소 파손
		소내 안내판 및 현황판 전도 및 파손
		태양광판넬 6개소 파손
	전관	MBR동 외벽파손
		태양광 패널 탈락
		테니스장 웬스 전도
	기장	가압펌프장 지붕파손
	서부사업단	감천3 중계펌프장 내 침수

년도	하수처리장	피해사례
		하단. 감천1,2, 다대2 중계펌프장 CCTV 파손
		감전,엄궁 중계펌프장,1단계 침사지동, 중침펌프실 서터파손
		2단계 내부반송펌프용 제어반 13개소 파손, 테니스장 조명주 전도
		1단계 생물반응조(A) 공기유량계 및 계근대 우수침투로 인한 고장
		관로 가설건물 판넬 망실 외 2건
		다대1중계펌프장 수목 및 담장 전도
		위생 제3처리장 협잡물처리시설 판넬 등 파손
	녹산	탈취기 전기판넬 및 FRP 덕트 파손
	중앙	장내용수공급동 지붕자재 탈락
		테니스장 경계펜스 파손
		질산화조 상부덮개 파손
		수산화나트륨 탱크 보온재 탈락
		설비동 입구 창문 유실
		암남 중계펌프장 반출장 출입구 천막 손상
		소내 가로등 파손
	서부	수질 현황판, 자바라, 수목전도
		탈수동 및 파고라 지붕재 탈락
		외곽웬스 및 표지판 지주 기울어짐
		관리동 창호틈새 누수
		탈수동 및 급수동 방화문 이탈
		6중계펌프장 액츄에이터 고장
		수중펌프 및 제진기 고장
2022	중앙	탈수동 옥외호퍼 커버(PC) 손상
		중계펌프장 월파
		중계펌프장 안전펜스 파손
		중계펌프장 방화문 파손
		중계펌프장 전동서터 파손
		중계펌프장 정문판석 파손
		중계펌프장 냉방기 실외기 침수
	수영	협잡물호퍼실 배면 외장재 탈락
		1단계 협착물 야적장 상부 마감재 탈락
	기장	TMS 채수펌프 가동중지
		처리장 농축조옆 수목(감나무) 가지 손괴
		공원 인라인스케이트장내 수목(배롱나무 등) 전도
	정관	오시리아1 중계펌프장 출입문 파손
		처리동 행거도어 및 전동서터 파손

- 피해 유형별로는 바람에 의한 건물 외벽 및 천장 판넬 파손, 지붕 이탈, 출입문 파손, 방화서터 파손, 태양광 패널 파손 등 태풍에 의한 구조물 파손 피해가 대부분인 것으로 나타남
- 하수처리시설의 피해사례와 부산광역시 기후환경 변화를 종합적으로 고려할 때, 한파, 대설, 가뭄은 발생가능성이 낮은 반면 폭염과 호우, 태풍 등으로 인한 위험도는 증가할 것으로 예상할 수 있음. 따라서 폭염과 호우, 태풍의 영향을 중요하게 고려하여 하수처리시설의 시설물, 시설관리자, 공공서비스에 대한 위험을 중요하게 고려할 필요가 있음

## 2. 기후 현황

### ☐ 종합

- 기후변화의 영향으로 부산광역시의 기온, 강수량, 폭염일수 등은 지난 50년간 지속 상승추세를 보이는 한편 적설일수, 영하일수, 폭한일수 등은 감소추세를 나타냄
- 부산광역시의 최근 10년(2011~2020년) 평균기온은 15.1℃로 최근 30년(1981~2010년) 평균 14.7℃에 비해 0.5℃ 높게 나타남

〈표 6〉 부산광역시 평균기온 추이

(단위: ℃)

평균기온	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
최근10년	3.4	5.3	9.5	13.9	18.5	21.5	25.0	26.8	22.6	17.9	12.2	5.2	15.1
최근30년	3.2	4.9	8.6	13.6	17.5	20.7	24.1	25.9	22.3	17.6	11.6	5.8	14.7
편차	0.2	0.4	0.9	0.3	0.1	0.8	0.9	0.9	0.3	0.3	0.6	-0.6	0.5

주: 최근 10년은 2011~2020년, 최근 30년은 1981~2010년  
 자료: 기상청, 기상자료개방포털

### ☐ 폭염일수

- 폭염일수는 일 최고기온이 33℃ 이상인 날의 수를 의미하며, 부산광역시 폭염일수는 증가 추세인 것으로 나타남. 기상청 국가기후데이터센터 자료에 의하면 1970년부터 2022년까지 폭염일수 연평균 3.9일이며, 특히 2018년의 경우 18일로 가장 많았고, 지속적으로 증가하고 있음

### ☐ 호우일수

- 부산광역시 호우일수는 연중 일 강수량이 80mm 이상인 일수로 정의하며, 기상청의 강수계급별일수 데이터를 이용하였음. 지난 1970~2022년 기간 동안 일 강수량이 80mm 이상인 날은 총 168일이며, 호우일수는 1970~1995년은 평균 2.5일이었으나, 1996~2022년에는 평균 3.8일로 증가한 것으로 나타남

### ☐ 한파일수

- 한파일수는 기상청 국가기후데이터센터의 결빙일수 데이터를 이용함. 결빙은 옥외에 있는 물이 동결하는 현상으로, 부산광역시의 결빙일수는

감소하는 경향을 보임

- 결빙일수는 최근 30년 평균 57.5일, 10년 평균 50.8일, 5년 평균 47.6일 등으로 과거에 비해 전반적인 기온 상승의 영향 때문인 것으로 볼 수 있음

□ 강설일수

- 강설일수는 기상현상 중 눈, 소낙눈, 가루눈, 눈보라, 소낙성진눈깨비, 진눈깨비, 싸락눈 중 어느 하나가 관측된 일수를 말하며, 2022년 강설일수는 2일로 지속적으로 감소하는 경향이 있음

□ 강풍일수

- 강풍일수는 최대풍속이 13.9m/s 이상의 바람이 불었던 일수로 정의하며, 지난 50년간 평균 강풍일수는 6.1일이나 지난 10년간 평균은 3.1일로 강풍 발생빈도가 지속적으로 감소하는 경향을 보임

□ 일 최다강수량

- 일 최다강수량은 1991년 8월 23일로 438mm를 기록하였으며, 1시간 최다강수량은 2008년 8월 13일 106mm를 기록하였음. 특히 2008년 이후부터는 1시간 최다강수량 및 일 최다강수량이 이전에 보다 많아진 것으로 나타남

□ 최대풍속

- 부산광역시 강풍일수가 감소추세를 보이고 있는 것과 같이 최대풍속은 이전에 비해 감소한 것으로 나타났으며 최대순간풍속은 2003년 9월 12일 42.7m/s를 초과하는 등 리스크 요인으로 고려할 필요가 있음

### 3. 기후변화 전망

□ 현재(2000~2019년) 기온 및 강수량 현황

- 부산의 연 평균기온은 14.7℃이며, 연중 최고기온과 최저기온은 각각 19.0℃와 11.1℃로 나타남
- 연 강수량은 1,420.4mm이며, 여름이 655.2mm로 가장 많음

- 연평균기온은 21세기 후반기 온실가스 배출 정도에 따라 현재(14.7℃) 대비 2.2~6.1℃ 증가할 것으로 전망
- 연평균 최고기온은 21세기 후반기 온실가스 배출 정도에 따라 현재(19.0℃) 대비 2.2~6.1℃ 증가할 것으로 전망되며, 연평균 최저기온은 21세기 후반기 온실가스 배출 정도에 따라 현재(11.1℃) 대비 2.2~6.1℃ 증가할 것으로 전망
- 연강수량은 21세기 후반기 온실가스 배출 정도에 따라 현재(1420.4mm) 대비 91.9~294.5mm 변화할 것으로 전망

<표 7> 부산광역시 기온 및 강수량 전망값과 현재 기후값 대비 편차

(단위: ℃, mm)

구분	현재 기후값 (2000-2019년)	시나리오	21세기 전반기 (2021-2040)	21세기 중반기 (2041-2080)	21세기 후반기 (2081-2100)	경향성 (10년당)
연평균기온 (℃)	14.7	SSP1-2.6	15.9 (+1.2)	16.3 (+1.6)	16.9 (+2.2)	0.25
		SSP5-8.5	16.1 (+1.4)	17.4 (+2.7)	20.8 (+6.1)	0.76
연평균 최고기온(℃)	19.0	SSP1-2.6	20.2 (+1.2)	20.6 (+1.6)	21.2 (+2.2)	0.25
		SSP5-8.5	20.4 (+1.4)	21.7 (+2.7)	25.1 (+6.1)	0.76
연평균 최저기온(℃)	11.1	SSP1-2.6	12.3 (+1.2)	12.7 (+1.6)	13.3 (+2.2)	0.25
		SSP5-8.5	12.5 (+1.4)	13.9 (+2.8)	17.2 (+6.1)	0.76
연강수량 (mm)	1,420.4	SSP1-2.6	1,461.8(+2.9%)	1,528.8(+7.6%)	1,512.3(+6.5%)	11.6
		SSP5-8.5	1,465.0(+3.1%)	1,550.4(+9.2%)	1,714.9(+20.7%)	37.8

자료: 기상청(2022), 지역 기후변화 전망보고서-SSP1-2.6/SSP5-8.5에 따른 기후변화 전망-

#### □ 부산광역시 극한기후지수 전망

- 폭염일수는 21세기 후반기 온실가스 배출 정도에 따라 현재(8.1일) 대비 14.1~71.9일 증가할 것으로 전망
- 부산광역시의 21세기 후반기 한파일수는 온실가스 배출 정도에 관계없이 현재(0.1일) 대비 0.1일 감소할 것으로 전망됨
- 부산광역시의 21세기 후반기 결빙일수는 온실가스 배출 정도에 따라 현재(1.4일) 대비 0.3~1.4일 감소할 것으로 전망됨

- 부산광역시의 21세기 후반기 호우일수는 온실가스 배출 정도에 따라 현재(2.8일) 대비 0.4~1.3일 증가할 것으로 전망
- 부산광역시의 21세기 후반기 강수강도는 온실가스 배출 정도에 따라 현재(18.5mm/일) 대비 2.0~5.0mm/일 증가할 것으로 전망
- 부산광역시의 21세기 후반기 5일최다강수량은 온실가스 배출 정도에 따라 현재(221.1mm) 대비 76.6~91.8mm 증가할 것으로 전망

<표 8> 부산광역시 극한기후지수 전망

(단위: 일, °C, mm)

구분	현재 기후값 (2000-2019년)	시나리오	21세기 전반기 (2021-2040)	21세기 중반기 (2041-2080)	21세기 후반기 (2081-2100)	경향성 (10년당)
폭염일수 (일)	8.1	SSP1-2.6	15.8 (+7.7)	21.0 (+12.9)	22.2 (+14.1)	1.67
		SSP5-8.5	14.8 (+6.7)	30.7 (+22.6)	80.0 (+71.9)	9.28
일최고기온 연최대(°C)	34.6	SSP1-2.6	36.1 (+1.5)	36.4 (+1.8)	36.3 (+1.7)	0.18
		SSP5-8.5	35.8 (+1.2)	37.6 (+3.0)	40.6 (+6.0)	0.76
한파일수(일)	0.1	SSP1-2.6	0.2 (+0.1)	0.2 (+0.1)	0.0 (-0.1)	-0.02
		SSP5-8.5	0.1 (+0.0)	0.0 (-0.1)	0.0 (-0.1)	-0.01
일최저기온 연최소(°C)	-8.7	SSP1-2.6	-8.4 (+0.3)	-8.5 (+0.2)	-7.4 (+1.3)	0.16
		SSP5-8.5	-8.1 (+0.6)	-6.9 (+1.8)	-2.5 (+6.2)	0.80
호우일수(일)	2.8	SSP1-2.6	2.9 (+0.1)	3.4 (+0.6)	3.2 (+0.4)	0.06
		SSP5-8.5	3.0 (+0.2)	3.6 (+0.8)	4.1 (+1.3)	0.17
5일최다 강수량(mm)	221.1	SSP1-2.6	259.8 (+38.7)	283.5 (+62.4)	297.7 (+76.7)	9.08
		SSP5-8.5	280.5 (+59.4)	286.9 (+65.8)	312.9 (+91.8)	10.2
강수강도 (mm/일)	18.5	SSP1-2.6	20.4 (+1.9)	20.9 (+2.4)	20.5 (+2.0)	0.21
		SSP5-8.5	20.1 (+1.6)	21.3 (+2.8)	23.5 (+5.0)	0.61

자료: 기상청(2022), 지역 기후변화 전망보고서

### 3. 시설별 기후영향 평가

#### ☐ 강변사업단

- 강변사업단의 경우, △송풍 및 펌프설비의 호우에 대한 영향이 가장 큰 것으로 나타났으며, 발생될 것으로 예상되는 피해는 지하시설물 침수 및 누수, 호우로 인한 기계설비 가동량 증가 등으로 조사됨

#### ☐ 기장사업소

- 기장사업소의 경우, 다수 시설물의 호우에 대한 영향이 가장 큰 것으로

나타났으며, 발생될 것으로 예상되는 피해는 호우로 인한 수질 농도 초과 우려, 저지대에 따른 유량조정조 침수 위험, 유량증가에 따른 기전설비 고장 등으로 조사됨

□ 남부사업소

- 남부사업소의 경우, △전기설비의 폭염에 대한 영향이 가장 큰 것으로 나타났으며, 발생될 것으로 예상되는 피해는 폭염으로 인한 수배전설비 과열로 설비 고장 등으로 조사됨

□ 수영사업소

- 수영사업소는 한파에 대한 영향이 가장 큰 것으로 나타났으며, 구체적인 항목으로는 △하수유입시설의 한파에 대한 영향, △하수처리시설의 한파에 대한 영향, △슬러지처리시설의 한파에 대한 영향, △부자재시설의 한파에 대한 영향으로 평가됨

□ 영도사업소

- 영도사업소는 호우에 대한 영향이 가장 큰 것으로 나타났으며, 구체적인 항목으로는 △하수유입시설의 호우에 대한 영향, △하수처리시설의 호우에 대한 영향, △슬러지처리시설의 호우에 대한 영향이 가장 큰 영향으로 평가됨

□ 정관사업소

- 정관사업소는 호우에 대한 영향이 가장 큰 것으로 나타났으며, 구체적인 항목으로는 △분뇨 및 침출수 유입시설의 호우에 대한 영향, △부자재시설의 호우에 대한 영향, △송풍 및 펌프설비의 호우에 대한 영향, △하수처리시설의 호우에 대한 영향, △전기설비의 호우에 대한 영향이 가장 큰 영향으로 평가됨

□ 중앙사업소

- 중앙사업소는 한파와 강풍에 대한 영향이 가장 큰 것으로 나타났으며,

구체적인 항목으로는 △하수처리시설의 호우에 대한 영향, △슬러지처리시설의 호우에 대한 영향, △부자재시설의 호우에 대한 영향, △조경시설의 강풍에 대한 영향, △체육시설의 강풍에 대한 영향이 가장 큰 영향으로 평가됨

□ 해운대사업단

- 해운대사업단은 강풍에 대한 영향이 가장 큰 것으로 나타났으며, 구체적인 항목으로는 △하수유입시설의 강풍에 대한 영향, △하수처리시설의 강풍에 대한 영향, △조경시설의 강풍에 대한 영향, △체육시설의 강풍에 대한 영향이 가장 큰 영향으로 평가됨

□ 녹산사업소

- 녹산사업소는 폭염에 대한 영향이 가장 큰 것으로 나타났으며, 구체적인 항목으로는 △하수유입시설의 폭염에 대한 영향, △슬러지처리시설의 폭염에 대한 영향, △송풍 및 펌프설비의 폭염에 대한 영향, △전기설비의 폭염에 대한 영향이 가장 큰 영향으로 평가됨

□ 동부사업소

- 동부사업소는 폭염과 호우에 대한 영향이 가장 큰 것으로 나타났으며, 구체적인 항목으로는 △조경시설 및 △체육시설의 폭염에 대한 영향, △하수유입시설의 호우에 대한 영향, △하수처리시설의 호우에 대한 영향이 가장 큰 영향으로 평가됨

□ 서부사업소

- 서부사업소는 한파에 대한 영향이 가장 큰 것으로 나타났으며, 구체적인 항목으로는 △분뇨 및 침출수 유입시설의 한파에 대한 영향, △하수유입시설의 한파에 대한 영향, △하수처리시설의 한파에 대한 영향, △슬러지처리시설의 한파에 대한 영향이 가장 큰 영향으로 평가됨



## 제4장 기후변화 위험도 평가 및 분석

### 1. 위험도 평가 결과의 종합분석

- 부산광역시 공공하수처리시설의 대상 및 시설별 기후변화 위험도 평가 결과를 표 및 그림과 같이 요약하였으며, 13개 하수처리장 모두 유사한 경향을 보임

〈표 9〉 하수처리장별 기후영향요소의 위험도 평가 점수 요약

기후영향 요소	대상 및 시설물		하수처리장											
			전체	수영	남부	정관	기장	강변	녹산	중앙	영도	서부	해운 대	동부
폭염	대상	시설	12.1	10.8	14.7	9.2	8.8	16.3	14.2	12.5	8.8	14.4	13.6	10.1
		시설관리자	11.0	12.0	12.8	10.5	8.4	12.0	10.9	12.1	7.7	13.1	13.6	7.8
		공공서비스	10.8	12.8	11.8	9.4	8.1	10.5	13.2	11.3	5.3	13.4	14.8	9.0
		종합	11.3	11.9	13.1	9.7	8.4	12.9	12.8	12.0	7.3	13.6	14.0	9.0
	시설물	수처리	11.9	12.8	14.0	8.9	8.2	16.4	14.0	10.5	9.1	14.4	13.5	9.0
		폐기물처리	11.8	7.5	15.9	9.4	9.2	15.9	14.4	-	9.5	14.4	13.5	9.0
		악취	12.3	12.0	15.7	9.5	8.4	16.4	15.0	12.0	9.4	14.4	13.5	9.5
		기전설비	12.0	7.7	13.2	8.9	9.7	16.4	13.4	17.5	9.4	14.4	13.5	7.9
		주민시설	12.5	14.0	14.7	9.2	8.7	16.5	14.4	10.0	6.7	14.5	13.7	14.9
		종합	12.1	10.8	14.7	9.1	8.8	16.3	14.2	12.5	8.8	14.4	13.5	10.0
한파	대상	시설	2.3	2.2	2.7	1.6	1.7	3.4	2.9	2.5	1.8	2.6	2.6	1.3
		시설관리자	2.3	2.4	2.7	1.9	1.7	2.4	2.2	3.5	1.9	2.7	2.7	1.4
		공공서비스	2.1	2.2	2.6	1.7	1.7	2.4	2.4	2.3	1.2	2.7	2.3	1.8
		종합	2.2	2.3	2.7	1.7	1.7	2.7	2.5	2.8	1.7	2.7	2.6	1.5
	시설물	수처리	2.3	2.8	2.6	1.5	1.7	3.3	2.9	2.0	1.9	2.6	2.6	1.3
		폐기물처리	2.2	2.1	2.7	1.5	1.6	3.3	2.9	-	1.7	2.6	2.6	1.3
		악취	2.3	2.8	2.8	1.5	1.8	3.5	2.7	2.0	1.6	2.6	2.6	1.2
		기전설비	2.3	1.5	2.6	1.6	1.8	3.5	3.0	3.5	2.0	2.6	2.6	1.1
		주민시설	2.3	2.0	2.8	1.9	1.7	3.3	2.8	2.5	1.9	2.6	2.6	1.5
		종합	2.3	2.2	2.7	1.6	1.7	3.4	2.9	2.5	1.8	2.6	2.6	1.3
호우	대상	시설	3.8	2.6	3.9	2.3	2.6	4.9	4.1	4.9	5.8	3.9	4.2	2.4
		시설관리자	3.9	3.1	3.7	3.1	2.7	4.2	3.2	5.7	7.5	4.4	4.0	1.6
		공공서비스	3.7	2.9	4.2	3.0	2.4	4.0	4.0	4.7	4.6	4.1	3.8	2.8
		종합	3.8	2.9	3.9	2.8	2.6	4.4	3.8	5.1	5.9	4.1	4.0	2.3
	시설물	수처리	3.7	3.0	3.9	2.3	2.5	4.8	4.1	4.2	5.8	3.9	4.2	2.3
		폐기물처리	3.7	2.9	3.9	2.2	2.5	5.0	3.9	-	5.6	3.9	4.2	2.5
		악취	3.8	3.4	3.9	2.3	2.7	4.9	4.0	4.7	5.4	3.9	4.2	2.6
		기전설비	3.9	1.5	3.9	2.3	2.9	4.9	4.3	7.1	6.3	3.9	4.2	2.2
		주민시설	3.7	2.4	3.9	2.5	2.6	5.0	4.1	3.8	5.9	3.9	4.2	2.4
		종합	3.8	2.6	3.9	2.3	2.6	4.9	4.1	4.9	5.8	3.9	4.2	2.4

기후영향 요소	대상 및 시설물		하수처리장											
			전체	수영	남부	정관	기장	강변	녹산	중앙	영도	서부	해운 대	동부
대설	대상	시설	2.6	2.3	2.9	2.1	1.7	3.3	4.1	3.0	1.9	2.8	2.8	2.1
		시설관리자	2.6	2.5	2.6	2.0	1.7	3.1	3.8	3.0	2.1	2.9	2.9	2.0
		공공서비스	2.4	2.1	2.5	2.0	1.5	2.7	3.8	3.0	1.5	2.8	2.4	2.0
		종합	2.5	2.3	2.7	2.0	1.6	3.0	3.9	3.0	1.9	2.8	2.7	2.0
	시설물	수처리	2.7	2.5	2.9	2.1	1.7	3.3	4.1	3.0	2.0	2.8	2.8	2.1
		폐기물처리	2.6	2.4	2.9	2.0	1.6	3.3	4.1	-	1.8	2.8	2.8	2.0
		악취	2.6	2.5	2.9	2.0	1.7	3.4	4.1	3.0	1.7	2.8	2.8	2.0
		기전설비	2.7	2.1	2.9	2.1	1.8	3.2	4.1	3.6	2.2	2.8	2.8	2.3
		주민시설	2.6	1.9	2.9	2.3	1.7	3.4	4.3	2.3	2.0	2.8	2.8	2.0
		종합	2.6	2.3	2.9	2.1	1.7	3.3	4.1	3.0	1.9	2.8	2.8	2.1
강풍	대상	시설	2.7	2.3	3.0	2.1	1.8	3.1	3.0	3.1	3.3	2.8	3.6	2.0
		시설관리자	2.8	2.5	3.0	2.2	1.8	3.0	2.2	3.2	4.1	2.8	3.8	1.7
		공공서비스	2.6	2.2	2.9	2.2	1.8	3.1	2.6	3.0	2.6	2.8	3.1	2.4
		종합	2.7	2.3	3.0	2.2	1.8	3.1	2.6	3.1	3.4	2.8	3.5	2.0
	시설물	수처리	2.8	2.5	3.0	2.2	1.8	3.0	3.0	3.5	3.7	2.8	3.6	1.7
		폐기물처리	2.7	2.3	3.0	2.0	1.7	3.0	2.9	-	3.3	2.8	3.6	2.0
		악취	2.8	2.6	3.0	2.1	1.8	3.2	3.0	3.5	3.4	2.8	3.6	2.0
		기전설비	2.9	2.4	3.0	2.1	1.8	3.1	2.9	4.2	3.2	2.8	3.6	2.2
		주민시설	2.5	1.7	3.0	2.3	1.7	3.1	3.1	1.2	3.2	2.8	3.6	2.0
		종합	2.7	2.3	3.0	2.1	1.8	3.1	3.0	3.1	3.3	2.8	3.6	2.0
가뭄	대상	시설	3.4	3.2	2.8	2.8	1.7	3.2	4.2	3.1	8.8	2.3	2.9	2.2
		시설관리자	3.3	3.2	3.0	3.0	1.7	2.9	3.9	2.8	9.4	2.3	2.9	1.5
		공공서비스	3.0	3.2	2.5	2.5	1.7	2.9	3.8	3.1	6.1	2.3	2.9	1.9
		종합	3.2	3.2	2.7	2.7	1.7	3.0	4.0	3.0	8.1	2.3	2.9	1.9
	시설물	수처리	3.4	3.2	2.8	2.8	1.6	3.2	4.2	2.3	10.2	2.3	2.9	1.9
		폐기물처리	3.3	3.4	2.8	2.8	1.6	3.2	4.2	-	8.2	2.4	2.9	1.8
		악취	3.4	3.4	2.8	2.8	1.8	3.2	4.2	2.5	8.8	2.4	2.9	2.7
		기전설비	3.5	3.3	2.8	2.8	1.8	3.1	4.2	3.6	9.2	2.4	2.9	2.4
		주민시설	3.3	2.8	2.8	2.8	1.6	3.4	4.2	4.0	7.5	2.0	2.9	2.1
		종합	3.4	3.2	2.8	2.8	1.7	3.2	4.2	3.1	8.8	2.3	2.9	2.2

○ 모든 하수처리시설에서 기후영향요소의 발생가능성과 영향의 크기 체크리스트 점수를 반영한 결과 폭염 위험도 평가 점수가 가장 높게 나타났으며, 이는 기후변화의 영향으로 폭염일수가 매년 증가추세로 발생가능성이 가장 높기 때문이다. 한파, 호우, 대설의 영향은 명지사업소와 생곡사업단이 상대적으로 크게 나타났으며, 이는 처리장의 입지적 특성에 따른 영향인 것으로 판단됨

## 2. 기후변화 위험도의 우선순위 선정

- 부산광역시 공공하수처리시설의 대상 및 시설별 기후변화 위험도 평가 결과를 표 및 그림과 같이 요약하였으며, 13개 하수처리장 모두 유사한 경향을 보임

<표 10> 부산광역시 하수처리장 대상 및 시설별 기후변화 위험도 우선순위

하수처리 장	대상 및 시설별 기후변화 위험도 우선순위	
전체	대상별	폭염-시설물 > 시설관리자 > 공공서비스 > 호우-시설관리자 > 시설물 > 공공서비스 > 가뭄-시설물 > 시설관리자 > 공공서비스 > 강풍-시설 관리자 > 시설물 > 대설-시설물=강풍-공공서비스=대설-시설관리 자 > 대설-공공서비스 > 한파-시설물=시설관리자 > 한파-공공서비스
	시설별	폭염-주민시설 > 악취 > 기전설비 > 수처리 > 폐기물처리 > 호우-기 전설비 > 악취 > 수처리=주민시설=폐기물처리 > 가뭄-기전설비 > 악 취=수처리 > 폐기물처리=주민시설 > 강풍-기전설비 > 악취=수처리 > 대설-기전설비=강풍-폐기물처리=대설-수처리 > 대설-악취=폐기물처리 =주민시설 > 강풍-주민시설 > 한파-기전설비=주민시설=수처리=악취= 폐기물처리
수영	대상별	폭염-공공서비스 > 시설관리자 > 시설물 > 가뭄-시설물=시설관리자= 공공서비스 > 호우-시설관리자 > 공공서비스 > 시설물 > 강풍-시설관 리자=대설-시설관리자 > 한파-시설관리자 > 대설-시설물=강풍-시설물 > 한파-시설물=강풍-공공서비스=한파=공공서비스 > 대설-공공서비스
	시설별	폭염-주민시설 > 수처리 > 악취 > 기전설비 > 폐기물처리 > 호우-악 취=가뭄-폐기물처리=가뭄-악취 > 가뭄-기전설비 > 수처리 > 호우-수 처리 > 호우-폐기물처리 > 가뭄-주민시설=한파-수처리=악취 > 강풍- 악취 > 대설-악취=수처리=강풍-수처리 > 대설-폐기물처리=강풍-기전 설비=호우-주민시설 > 강풍-폐기물처리 > 대설-기전설비=한파-폐기물 처리 > 한파-주민시설 > 대설-주민시설 > 강풍-주민시설 > 호우-기전 설비=한파-기전설비
남부	대상별	폭염-시설물 > 시설관리자 > 공공서비스 > 호우-공공서비스 > 시설물 > 시설관리자 > 강풍-시설물=가뭄-시설관리자=강풍-시설관리자 > 대 설-시설물=강풍-공공서비스 > 가뭄-시설물 > 한파-시설관리자=시설물 > 한파-공공서비스 > 대설-시설관리자 > 공공서비스=가뭄-공공서비스
	시설별	폭염-폐기물처리 > 악취 > 주민시설 > 수처리 > 기전설비 > 호우-수 처리=폐기물처리=악취=기전설비=주민시설 > 강풍-수처리=폐기물처리= 악취=기전설비=주민시설 > 대설-수처리=폐기물처리=악취=기전설비=주 민시설 > 한파-악취=주민시설 > 가뭄-수처리=폐기물처리=악취=기전설 비=주민시설 > 한파-폐기물처리 > 한파-수처리=기전설비
정관	대상별	폭염-시설관리자 > 공공서비스 > 시설물 > 호우-시설관리자 > 가뭄- 시설관리자=호우-공공서비스 > 가뭄-시설물 > 공공서비스 > 호우-시

하수처리 장	대상 및 시설별 기후변화 위험도 우선순위	
		설물 > 강풍-시설관리자=공공서비스 > 시설물=대설-시설물 > 시설관리자=공공서비스 > 한파-시설관리자 > 공공서비스 > 시설물
	시설별	폭염-악취 > 폐기물처리 > 주민시설 > 수처리=기전설비 > 가뭄-폐기물처리=악취=기전설비=주민시설 > 호우-주민시설 > 강풍-주민시설=호우-수처리=악취=기전설비=대설-주민시설 > 호우-폐기물처리=강풍-수처리 > 강풍-악취=기전설비=대설-수처리=기전설비 > 대설-폐기물처리=악취=강풍-폐기물처리 > 한파-주민시설 > 한파-수처리=폐기물처리=악취

- 대부분의 하수처리장에서 기후영향요인의 발생가능성과 영향 체크리스트 점수를 반영한 결과 폭염 위험도 평가 점수가 가장 높게 나타났으며, 이는 기후변화의 영향으로 폭염일수가 매년 증가추세이기 때문임. 가뭄, 한파, 대설, 호우, 강풍은 유사한 위험도 평가 점수를 보였으나, 아래 그림에서 확인할 수 있는 바와 같이 영도 하수처리장의 경우, 가뭄 위험도가 가장 높게 나타났으며, 호우 위험도 점수도 상대적으로 높게 나타났고, 녹산 하수처리장의 경우 대설 위험도 점수가 상대적으로 높게 나타났음

## 제5장 세부시행계획

### 1. 기후위기 적응 목표 및 전략의 설정

#### □ 비전 및 목표

- 환경부 지침에 따라 기후위기 적응대책을 위한 비전 및 목표는 현재 부산환경공단 전체 차원에서 추진하는 비전, 경영목표 및 전략, 경영가치체계 등과 기후변화 위험도 평가결과에 따라 수립함
- 부산환경공단의 기후위기 적응을 위한 비전 및 목표는 아래 그림과 같으며, 미션은 ‘환경생태도시 조성과 시민환경복지 실현’으로 설정하고, 중장기 비전은 ‘저탄소 그린 도시를 선도하는 환경전문 공기업 BECO’로 설정
- 적응대책의 목표는 ‘신기술 융합 재난안전 관리 및 피해예방으로 기후변화 선도대응’으로 설정하고, 부산광역시 공공하수처리시설 기후변화 위험도 평가 결과를 바탕으로 폭염, 한파, 호우, 대설, 강풍에 대한 세부시행계획을 수립하며, 계획 이행관리로서 기후영향요소 모니터링, 연차별 이행계획 설정 및 이행결과 모니터링, 평가 및 피드백을 통해 본 비전 및 목표를 달성하고자 함

#### □ 실천전략

- 부산광역시하수도 기후위기 적응대책은 기후변화로 인한 영향을 극복하기 위한 전략으로 기후변화의 결과에 대한 대응에 초점을 맞춤
- 비전 및 목표를 현실화하기 위해 공공하수처리시설, 시설관리자, 공공서비스 부문에 대한 피해 완화 및 예방, 근로자 안전 및 시민공감체계를 구축하고 고품질 환경서비스를 제공함으로써 시민행복 환경복지 실현을 위한 실천전략 수립으로 시민과 함께, 미래를 여는 고품질 환경서비스 실현
- 기후변화 영향요인들에 대한 발생가능성과 위험도 우선순위를 고려하여 현장 중심의 세부시행계획을 수립함

미션	환경생태도시 조성 and 시민환경복지 실현		
비전	저탄소 그린 도시를 선도하는 환경전문 공기업 BECO		
목표	신기술 융합 재난안전 관리 및 피해예방으로 기후변화 선도대응		
이행관리	기후요소 모니터링	이행결과 모니터링	평가 및 피드백
대상별 실천전략	① 시설물 기후변화 영향으로부터 시설물 피해의 완화 및 선제적 예방	② 시설관리자 극한기후에서 시설관리자의 쾌적한 근무환경 및 안전 보장	③ 공공서비스 기후위기 대응 안정적인 공공서비스 제공 및 시민소통체계 확립
세부시행 계획수립	① 폭염 우선순위 리스크의 적극적 예방 및 폭염 대응방안 수립 ② 한파 동절기 종합대책과 연계한 폐기물처리 및 안전 계획 수립 ③ 호우 자연재난 관리대책과 연계한 집중호우 피해 대응방안 수립 ④ 대설 유관기관과의 협조체계 구축을 통한 신속한 대응방안 마련 ⑤ 강풍 취약한 대상의 주기적 점검 및 시설 개선방안 마련 ⑥ 가뭄 타 기후변화 위험으로의 전이방지를 위한 최소한의 모니터링		

[그림 3] 부산환경공단 기후위기 적응 목표 및 전략

- 기후변화 적응 뿐 아니라 기후변화 영향을 줄이기 위한 전략으로 기후변화를 유발하는 원인을 제거하거나 줄이기 위한 전략으로 온실가스 감축목표 관리 및 환경기술 개발전략을 동시 추진함
- 모니터링, 평가 및 피드백을 통한 이행관리를 강화함으로써 다양한 재난재해·안전사고 등 위험요인의 사전예방
- 기후위기 적응 목표 달성을 위해 하수처리장별 위험도 우선순위에 따른 시설, 시설관리자, 공공서비스 분야 안전 확보는 폭염, 호우, 한파 등

주요 기후영향요인으로부터 피해를 사전 예방하고 불가항력적 재난으로부터 안전을 확보하기 위한 재난안전관리시스템을 구축·운영함

## 2. 하수처리시설별 세부시행계획

- 기후위기 적응 목표 달성을 위해 하수처리시설별 위험도 우선순위에 따른 시설물, 시설관리자, 공공서비스 분야 안전 확보는 폭염, 호우, 한파 등 주요 기후영향요인으로부터 피해를 사전 예방하고 불가항력적 재난으로부터 안전을 확보하기 위한 재난안전관리시스템을 구축·운영함
- 시설물, 시설관리자, 공공서비스 분야는 서로 연관되나 기후변화 위험도는 각 분야별 특성에 따른 체크리스트를 기준으로 하므로 세부시행계획은 각 분야별로 분석한 위험도 우선순위를 반영하여 수립함

<표 11> 부산광역시 공공하수처리장별 기후위기 적응대책 요약

하수처리장	유형	우선순위	기후영향요소	대상 시설물	기후위기 적응대책 세부시행계획
수영	시설	1	폭염	기전설비 수처리	기전설비 및 수처리시설 폭염 피해 최소화
		2	호우	전 시설	호우로 인한 하수처리시설 침수 예방 및 대응, 펌프 과부하 방지, 정전 등 전기사고 발생 방지
		3	강풍	전 시설	강풍에 의한 노지설치 시설물 파손 및 낙하 방지
		4	한파	수처리, 폐기물, 악취	외부 노출배관 동파 방지, 처리장 화재사고 예방
		5	한파	수처리	저수온에 따른 수처리 효율 향상 방안 강구
	시설관리자	1	폭염	전 시설	밀폐공간 작업시 시설관리자의 질식사고 예방
		2	호우	전 시설	침수시 정전, 근로자 감전사고 예방 및 대응
	공공서비스	1	폭염	주민시설	악취 예방 및 민원 최소화
		2	호우	주민시설	배수로 막힘 등 이용객 피해 예방 및 불편 최소화
남부	시설	1	폭염	기전, 수처리, 폐기물, 악취	기전설비 포함 전 시설 폭염 피해 최소화
		2	호우, 낙뢰	전 시설	호우로 인한 하수처리시설 용량초과 및 범람 위험 대응, 배수설비 과부하 방지, 기전설비 피해 방지
		3	한파	수처리	저수온에 따른 수처리 효율 향상 방안 강구
		4	강풍	전 시설	강풍에 의한 상부 설비 파손 및 낙하에 대응
	시설관리자	1	폭염, 호우	전 시설	현장근로자 폭염 피해 최소화, 근무자 감전사고 방지
	공공서비스	1	폭염	주민시설	악취 예방 및 민원 최소화, 이용객 온열질환 방지
		2	호우	주민시설	극한기후 발생 시 이용객 안전사고 방지

하수 처리장	유형	우선 순위	기후영향 요소	대상 시설물	기후위기 적응대책 세부시행계획
정관	시설	1	폭염	수처리, 기전, 폐기물, 악취	주민시설 제외 전 시설 폭염 피해 최소화
		2	호우	수처리 기전설비	불명수 유입, 펌프장 침수 및 과부하 방지, 배수로 과부하 방지
		3	강풍	전 시설	강풍에 의한 시설물 파손 및 낙하 방지
		4	한파	수처리	저수온에 따른 수처리 효율 향상 방안 강구
	시설관리자	1	폭염	전 시설	근로자 온열사고, 밀폐공간 작업시 질식사고 예방
		2	한파	전 시설	한파시 도로결빙으로 인한 사고예방 및 대응
	공공서비스	1	폭염, 가뭄	주민시설	이용객 온열질환 등 방지, 악취 및 수목고사 방지
		2	호우	주민시설	이용객 안전사고 및 배수로 막힘 문제에 대응
기장	시설	1	폭염	기전설비 수처리	기전설비 및 수처리 시설 폭염 피해 최소화
		2	호우	전 시설	하수처리시설 용량초과 및 누수, 범람 위험 대응, 배수설비 과부하 방지
		3	강풍	전 시설	시설물 파손 및 낙하 방지
		4	한파	전 시설	저수온시 수처리 효율 향상 방안 강구 노출시설 동파/동해 방지, 화재방지
	시설관리자	1	폭염	전 시설	근로자 온열사고, 밀폐공간 작업시 질식사고 예방
		2	호우, 강풍, 대설	전 시설	근무자 안전사고, 감전사고 및 부상 방지
	공공서비스	1	폭염	주민시설	주민시설 이용객 피해 예방 및 불편 최소화
		2	호우	주민시설	배수로 관련 민원 최소화
문오성	시설	1	폭염	기전설비 수처리	기전설비 및 수처리 시설 폭염 피해 최소화
		2	호우	전 시설	하수처리시설 용량초과 및 누수, 범람 위험 대응, 배수설비 과부하 방지
		3	강풍	전 시설	시설물 파손 및 낙하 방지
		4	한파	전 시설	저수온시 수처리 효율 향상 방안 강구 노출시설 동파/동해 방지, 화재방지
	시설관리자	1	폭염	전 시설	근로자 온열사고, 밀폐공간 작업시 질식사고 예방
		2	호우, 강풍, 대설	전 시설	근무자 안전사고, 감전사고 및 부상 방지
	공공서비스	1	폭염	주민시설	주민시설 이용객 피해 예방 및 불편 최소화
		2	호우	주민시설	배수로 관련 민원 최소화
일광	시설	1	폭염	기전설비 수처리	기전설비 및 수처리 시설 폭염 피해 최소화
		2	호우	전 시설	하수처리시설 용량초과 및 누수, 범람 위험 대응, 배수설비 과부하 방지
		3	강풍	전 시설	시설물 파손 및 낙하 방지
		4	한파	전 시설	저수온시 수처리 효율 향상 방안 강구 노출시설 동파/동해 방지, 화재방지
	시설관리자	1	폭염	전 시설	근로자 온열사고, 밀폐공간 작업시 질식사고 예방
		2	호우, 강풍, 대설	전 시설	근무자 안전사고, 감전사고 및 부상 방지
	공공서비스	1	폭염	주민시설	주민시설 이용객 피해 예방 및 불편 최소화
		2	호우	주민시설	배수로 관련 민원 최소화



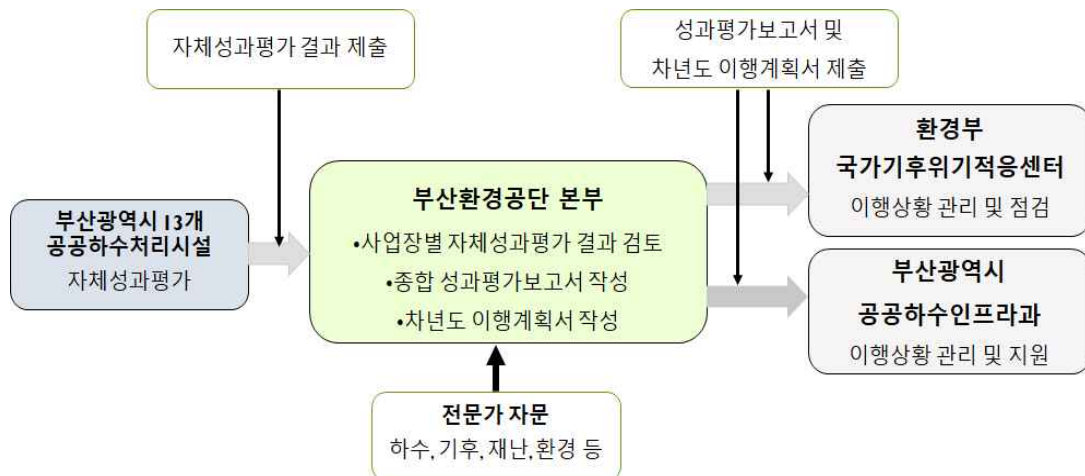
하수 처리장	유형	우선 순위	기후영향 요소	대상 시설물	기후위기 적응대책 세부시행계획
강변	시설	1	폭염	기전설비 수처리	기전설비 및 수처리 시설 폭염 피해 최소화
		2	호우	전 시설	침수, 누수 및 과부하 등 위험 대응
		3	한파	수처리 전 시설	저수온에 따른 수처리 효율 향상 방안 강구 노출시설 동파/동해 방지
		4	강풍, 대설	전 시설	시설물 파손 및 낙하 방지, 적설에 따른 건축물 붕괴 방지
	시설관리자	1	폭염	전 시설	근로자 온열사고, 밀폐공간 작업시 질식사고 예방
		2	호우, 대설	전 시설	근로자 전기사고, 추락에 의한 사고 예방 및 대응
	공공서비스	1	폭염	주민시설	기동중단 위험 최소화, 악취로 인한 주민시설 이용객 피해 및 불편 최소화
		2	호우	주민시설	
녹산	시설	1	폭염	기전설비 수처리	기전설비 및 수처리시설 폭염 피해 최소화
		2	호우	기전설비 수처리	호우로 인한 하수량 증가 및 침수 위험 응
		3	한파	수처리 전 시설	저수온에 따른 수처리 효율 향상 방안 강구, 한파 시 노후/취약 시설물 균열 및 파손 사고 예방
		4	강풍	전 시설	강풍에 의한 노지설치 시설물 파손 및 날림 방지
	시설관리자	1	폭염	전 시설	근로자 온열사고, 밀폐공간 작업시 질식사고 예방
		2	대설, 한파	전 시설	근로자 미끄럼 사고 예방 및 대응
	공공서비스	1	폭염	주민시설	악취로 인한 주민시설 이용객 피해 및 불편 최소화
중앙	시설	1	폭염	기전설비	기전설비 보호 및 점검, 냉방기 및 송풍기 용량 확보
		2	호우	수처리 기전설비	우수 유입으로 인한 하수량 증가 및 침수 위험 대응
		3	한파	수처리 전 시설	저수온에 따른 수처리 효율 향상 방안 강구, 노출시 설 동파/동해 방지를 위한 시설 보호 및 관리
	시설관리자	1	폭염	전 시설	근로자 온열사고, 밀폐공간 작업시 질식사고 예방
	공공서비스	1	폭염	전 시설	악취로 인한 주민시설이용객 피해 및 불편 최소화
영도	시설	1	폭염	기전시설	기전설비 폭염 피해 최소화
		2	호우	수처리	호우로 인한 하수 초과 유입으로 인한 수질관리에 대한 대응방안 마련
		3	호우	전 시설	침수 대응을 위한 펌프장 비상발전기 설치 등 인프라 구축 및 복구훈련
		4	강풍	전 시설	시설물 전도/파손 및 낙하 방지, 노후시설 보강
		5	한파	수처리 전 시설	수처리 효율 향상 방안 강구, 노출시설 동파/동해 방지
	시설관리자	1	폭염	전 시설	근로자 온열사고, 밀폐공간 작업시 질식사고 예방
	공공서비스	1	전요소	주민시설	주민시설 이용객 피해 및 불편 최소화, 악취로 인한 민원 사전 차단

하수 처리장	유형	우선 순위	기후영향 요소	대상 시설물	기후위기 적응대책 세부시행계획
서부	시설	1	폭염	기전시설 수처리	기전설비 및 수처리시설 폭염 피해 최소화
		2	호우	기전시설 수처리	하수처리시설 침수 및 악성수질 유입에 대응
		3	강풍	전 시설	강풍으로 인한 시설물 파손 및 낙하에 대응
		4	한파	수처리	저수온시 수처리(질산화) 효율 향상 방안 강구
	시설관리자	1	폭염	전 시설	근로자 온열사고, 밀폐공간 작업시 질식사고 예방
		2	대설	전 시설	대설시 근로자 미끄러짐 사고로 인한 부상 방지
	공공서비스	1	폭염	주민시설	온열질환 등 주민시설 이용객 피해 및 불편 최소화, 악취로 인한 민원 발생 사전 차단
해운대	시설	1	폭염	기전시설 수처리	기전설비 및 수처리시설 폭염 피해 최소화
		2	호우	기전시설 수처리	하수처리시설 용량 초과, 중계 펌프장 침수에 대응, 불명수 유입에 의한 수처리 저하에 대응
		3	강풍	전 시설	강풍에 의한 시설물 전도, 파손 및 낙하에 대응
		4	한파	수처리 전시설	저수온시 수처리 효율 향상 방안 강구, 한파시 외부 배출배관 동파 방지
	시설관리자	1	폭염	전 시설	현장근로자 폭염 피해 최소화
		2	폭염	수처리	밀폐공간 작업시 시설관리자의 질식사고 예방
	공공서비스	1	폭염	주민시설	주민시설 이용객 피해 예방 및 불편 최소화
		2	폭염	전 시설	악취 예방 및 민원 최소화
동부	시설	1	폭염	기전설비	기전설비 폭염피해 최소화
		2	호우	기전설비, 수처리	펌프장 및 기전설비 침수 위험 대응, 불명수 유입으 로 인한 수처리효율 저하에 대응
		3	강풍	전 시설	강풍으로 인한 시설물 탈락 및 낙하에 대응
		4	한파	수처리	저수온시 수처리(T-N) 효율 향상 방안 강구
	시설관리자	1	폭염	전 시설	밀폐공간 작업시 시설관리자의 질식사고 예방
	공공서비스	1	전요소	주민시설	온열질환 등 주민시설 이용객 피해 및 불편 최소화, 악취로 예방 및 민원 최소화

## 제6장 이행 및 관리방안

### 1. 이행절차

- 이행계획의 성과평가는 하수처리장별 자체평가, 부산환경공단의 성과평가, 부산광역시 공공하수인프라과의 점검 단계로 진행함
- 부산광역시 하수처리시설 기후위기 적응대책 이행성과 제고를 위해 적응대책에 대한 구체적 모니터링 계획을 마련하고, 사업장별 자체평가 내용에 대한 공단본부의 이행성과 평가를 진행함



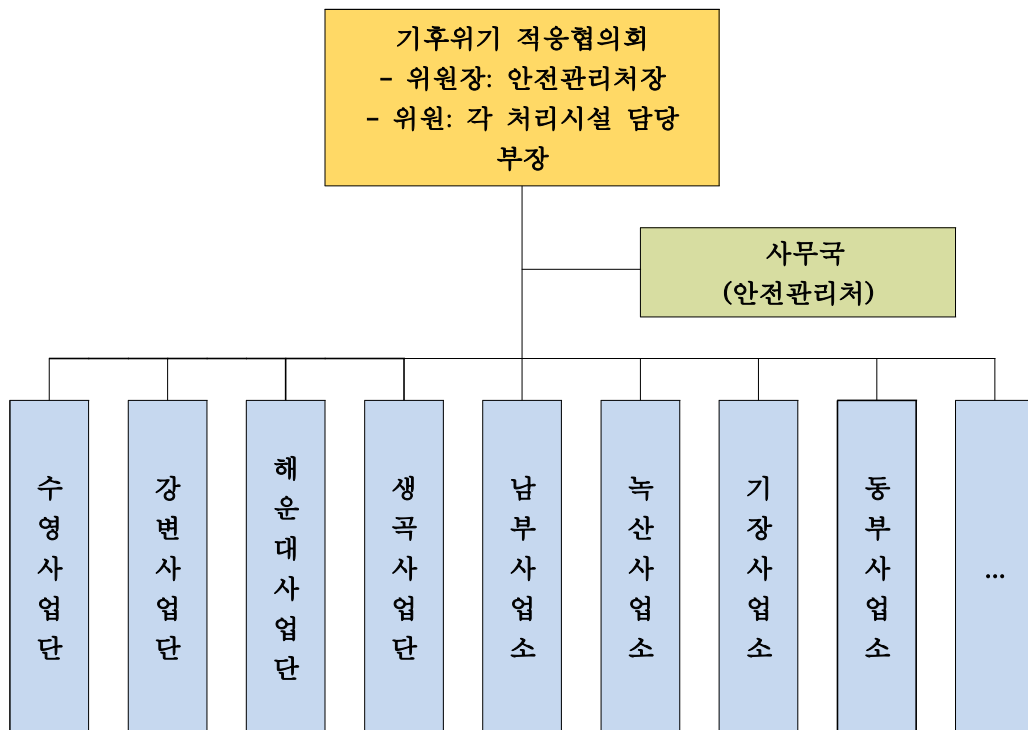
[그림 4] 기후위기 적응대책 이행성과 평가 체계

- 사업장별 기후위기 적응대책 이행성과 점검결과를 토대로 필요시 사업의 규모 및 위험도 우선순위 등을 고려하여 차기 년도 연간이행계획 변경 등이 가능하도록 하되, 기후변화의 영향이 중·장기적으로 지속되게 나타날 수 있는 점을 감안하여 적응대책의 이행성과에 따른 단기적 사업내용 변경은 자제함
- 이행계획에 대한 모니터링과 성과평가는 부산환경공단, 부산광역시, 전문가, 시민 등이 참여하는 협의체를 통해 실시하고, 이행성과가 저조한 부분에 대해서는 문제점을 파악하고 해결방안을 모색하고, 환경부 및 국가기후위기적응센터의 종합평가보고서를 참고하여 이행성과 개선방안을 모색함

## 2. 관계부서 협의회 구성 및 운영

- (역할) 부산환경공단 본부 및 하수처리시설 13개소 및 폐기물처리시설 4개소로 구성하여 세부시행계획 수립·시행, 추진실적 평가에 관한 주요 의사결정을 함
- (구성/운영) 부산환경공단이 수립한 기후위기 적응대책 세부시행과 관련하여, 각 사업단 및 사업소를 운영부서로 구성하고, 정기(연간) 및 수시(필요시) 회의를 개최함

[그림 5] 부산환경공단 기후위기 적응협의회(안)



- 적응대책 세부시행계획 추진단계별 협의회의 주요 역할은 아래 표와 같으며, 추진단계는 계획수립 단계, 사업이행 단계, 이행점검 및 성과평가 단계로 구분함

〈표 12〉 추진단계별 협의회 주요 역할

구분	협의회 주요 역할
계획수립 단계	- 기후위기 적응수준 검토, 취약부문 및 세부과제 우선순위 결정 - 수립된 기후위기 적응대책 및 세부시행계획 자문 및 검토 결정
사업이행 단계	- 기후위기 적응대책 및 세부시행계획 추진과정 모니터링
이행점검·평가 단계	- 적응대책 및 세부시행계획 추진 실무협의회 개최, 추진실적 점검 평가

### 3. 관리방안

#### □ 적응대책의 관리체계

- 기후위기 적응대책 세부시행계획은 사업유형, 사업기간, 연차별 투자계획 등을 명시하여 진행하며, 사업유형은 안전진단 및 안전관리, 공정개선, 시설개선 등으로 구분하고, 사업기간은 해당 사업의 추진기간을 제시하며, 연차별 추진계획 및 투자계획을 제시함
- 이행점검은 지표기반 자체평가 및 종합평가 실시를 실시함
- 적응대책 관리체계는 기후영향요소에 대한 예측결과의 주기적인 모니터링, 하수처리시설별 기후위기 적응대책 연차별 이행계획 자체점검, 공단본부의 연차별 이행성과 평가, 피드백, 직원 및 지역주민 모니터링 등으로 진행함
- 적응대책 세부실행계획에 대한 이행성과 평가는 부산환경공단의 자체 점검 및 분석을 원칙으로 하며, 추진실적 점검 및 심사분석은 아래 표와 같이 적정, 부진, 재검토, 중단 등으로 구분하여 진행함

〈표 13〉 기후위기 적응대책 세부실행계획 관리체계

구분	내용	비고
적정	사업내용/시기 정상 추진	
부진	현재 진행상황 등을 고려하여 추진계획 보완	
재검토	사업내용 조정, 변경 등 검토(안)을 반영하여 계획 수정	
중단	현재 추진업무를 중단하고, 신규과제 발굴 및 계획	

- (환류) 평가결과 정보의 대국민 공개 및 대책 수정·보완 검토함

