

시 민

주무관	토양지하수팀장	물순환정책과장	물순환안전국장	행정2부시장
정영환	김상동	안대희	권기욱	05/31 이제원
협 조	안전총괄본부장 주택건축국장 도시기반시설본부장			김준기 정유승 고인석

문서번호	물순환정책과-10483
결재일자	2017.5.31.
공개여부	대시민공개
방침번호	행정2부시장 방침 제134호



2015-2024

# 「서울특별시 지하수 관리계획」 수립

2017. 5.

물순환안전국  
(물순환정책과)

## 사전 검토항목

☞ 해당사항이 있는 부분에 ‘■’ 표시하시기 바랍니다. (※ 비고 : 필요시 검토내용 기재)

구 분	사전 검토항목 점검 사항	검토 완료	해당 없음	비 고
시 민 참 여	● 시민 의견 반영 및 사업 참여 방안을 검토하였습니까? 예) 청책토론회, 설문조사, 시민공모 등	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
전 문 가 자 문	● 관련 전문가 의견을 반영하였습니까? 예) 자문위원회 개최, 타당성 검토, T/F 운영 등	■	<input type="checkbox"/>	전문가 자문회의
갈 등	● 이해 당사자 간 갈등발생 가능성을 검토하였습니까? 예) 주택가 공공주차장 조성, 택시 불법영업 단속 등	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
사 회 적 약 배 려	● 사회적 약자에 대한 배려를 검토하였습니까? 예) 아동, 장애인, 한부모 가정 등	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
성 별 분 리 통 계	● 성별분리통계 작성여부를 검토하였습니까? 예) 인적통계 남·여 구분, 수혜집단의 남·여 구분 등	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
일 자 리	● 일자리 창출 효과 및 일자리 수를 검토하였습니까? 예) 직간접 채용, 취업알선, 전문인력양성, 창업지원 등	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
선 거 법	● 공직선거법에 저촉 여부를 검토하였습니까? 예) 홍보물 배포, 표창수여, 경품지급, 기부행위 등	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
안 전	● 시민 안전 위험요인과 안전대책을 검토하였습니까? 예) 장소·시설물 점검, 안전관리 인력확보 등	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
타 기 관	● 타 기관 협의·협력(타 자원 활용 등)을 하였습니까? 예) 중앙부처, 타 지자체, 투자·출연기관, 민간단체 등	■	<input type="checkbox"/>	국토교통부
홍 보	● 사업 홍보 방안을 검토하였습니까? 예) 보도자료, 기자 설명회, 현장 설명회 등	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
정 책 영 문 화	● 정책 영문화 및 해외홍보 방안을 검토하였습니까? 예) 영문 제목 요약, 해외 언론 보도, 외국어 홈페이지 등	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
바 른 우 리 말	● 불필요한 외국어와래어 표현 대신 <b>바른 우리말</b> 을 사용하였습니까? 예) 스페이스 플랜, 앵커시설, 거버넌스, 인큐베이팅, 매칭 등	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
결 재 문 서 공 개	● 공개 여부를 “비공개”로 설정했다면 법적근거를 명확히 검토하였습니까? 예) 정보공개법 제9조 제1항 제1호~제8호	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

2015-2024

# 「서울특별시 지하수 관리계획」 수립

지하수 관리계획을 수립하여 모든 시민이 지하수를 깨끗이 보존·이용할 수 있도록 하고, 나아가 공사장 지하수 안전관리를 통하여 안전한 물순환 도시 구성에 기여

## I 추진 배경 및 경과

### □ 추진 배경

- 지하수법 제6조의2 및 시행령 제7조의 2
  - 시장은 **지역지하수관리계획**을 수립(10년단위) 후 공고하여야 함
- 미래 수자원인 지하수 수질관리 및 활용범위 확대 필요
- 물부족 대비 대안으로 지하수 확보·보전에 대한 관심 증대
- 대형공사장 발생 **지하수 안전관리에 대한 사회적 관심 고조**
  - 석촌호수 수위저하 및 제2 롯데월드 주변 동공 발생 등
- 물순환과 연계한 체계적인 지하수 정보 인프라 필요

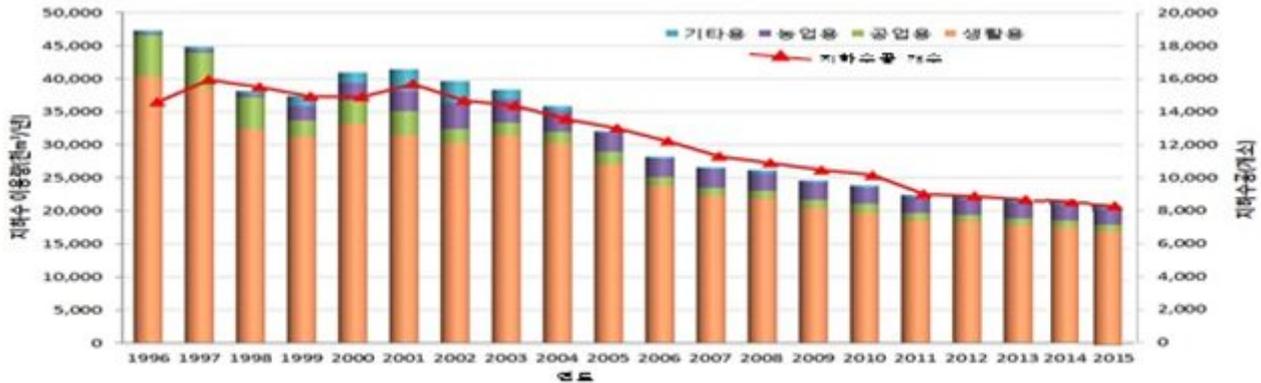
### □ 추진 경과

- '96.12 : 1차 서울시 지하수관리계획 수립
- '06.12 : 2차 서울시 지하수관리계획 수립
- '13.05.27 ~ '15.09.30 : 지하수관리계획 용역
- '15.12.29 : 지하수관리계획 승인 요청(서울시→국토교통부)
- '17.01.02 : 지하수관리계획 최종 승인(국토교통부→서울시)

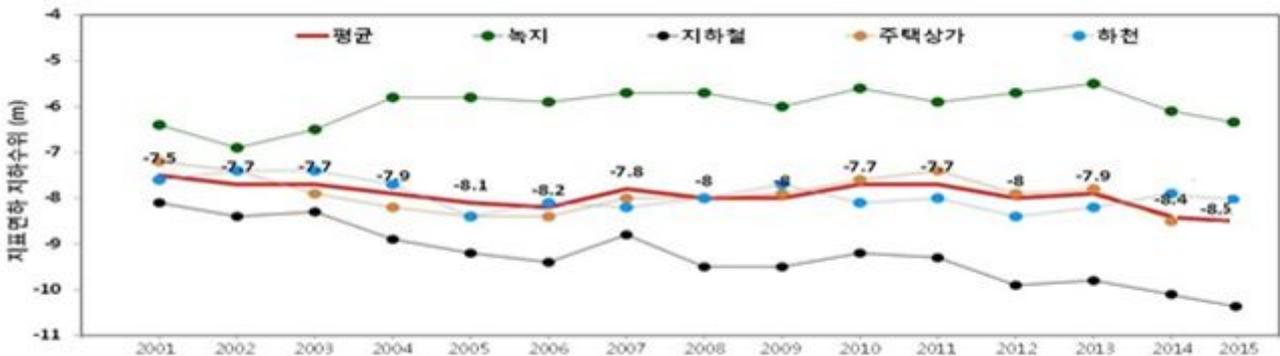
## II 지하수 현황

### □ 서울시 지하수 현황

○ 지하수 이용량 : 연간 2,127만톤/8,173개소('15년 기준)



○ 지하수위 추이 : 다소 낮아짐('01년 7.5m ⇒ '15년 8.5m, 1.0m저하)



- 지역별 변화 추이(2001년 ~2015년)

지역명	지하철주변	주택상가지역	하천주변	녹지대
변화량	-2.4m	-1.7m	-0.6m	-0.6m

○ 유출지하수 발생 및 이용 현황 : 총발생량 18만톤/일

- 이용량 12만톤/일, 67.8%(대부분 하천유지용 11만톤, 91.7%)

○ 민방위 급수시설 지정 : 1,193개소, 174천톤/일(확보율69%)

- 소요량 : 1,000만 인구기준 25만톤/일

### Ⅲ 문제점 및 현안

- **지하수 수질관리 강화 및 이용률 제고, 다양화**
  - 지하수 오염우려지역 수질 검사 강화를 통한 지하수 오염 예방
    - 오염우려지역 : 주유소, 세차장, 공장 지대 등
  - 유출지하수 활용 증대 및 다양화
    - 냉난방 열원 활용, 도로청소용, 조경용 등
  
- **재난 대비 민방위 비상급수 용량 확보 수립(현재 확보율 69%)**
  - 인구기준 지정량 25만톤/일 대비 7만5천톤/일(3백만명분) 부족
  - 민간 지하수 관정 및 하수 재이용수(생활용) 등을 활용하는 구체적인 방안 수립 필요
  
- **공사장 지하수 수위·유출토사에 대한 안전관리 강화**
  - 대형 공사장 발생지하수에 대한 기준 부재 및 관리체계 부족
  - 지반침하 예방을 위한 굴착전 지하수위와 주변지역 수위 측정 필요
  - 굴착공사 중 유출토사 측정, 관리 방법 개선을 통한 관리 강화
  - 유출지하수가 대량 발생하는 총적층 등 연약지반 지역에 대해서는 지하수 차수, 비배수 굴착공법 적용 검토
  
- **신뢰성·신속성 향상을 위한 체계적·현대적인 지하수위 관리 체계 강화**
  - 서울시 특성에 맞는 지하수위 통합 관리체계 필요
    - 지하수위, 지하수 이용량, 지반침하 관측 자료 통합
  - 지하수위 자동측정화 및 실시간 경보, 모니터링 체계 구축 필요
  - 전용수위 측정망 강화 및 재구성을 통한 자연수위 정확성 향상
    - 전용 수위 측정망 확대
    - 공원, 목욕탕 등에 설치되어 인위적 수위변화가 있는 측정망 배제

## IV 중장기 비전과 목표

비 전

안전하고 깨끗한 지하수, 건전한 물순환 도시

목 표

안전한 지하수 보존관리 및 건전한 활용 환경 기반 마련

추진전략

지하수 보존  
및 수질 관리

재난 대비  
지하수 활용

지하수 관련  
안전 관리 강화

효율적인 지하수  
계측·정보 관리

단위방안

○지하수 정책발전  
협력 거버넌스  
운영

○수질측정망 재편  
오염 예방 체계  
구축

○지하수 수질  
관리 강화

○유출 지하수  
다목적 활용

○부족한 비상급수  
시설 확보

○상시 가동 체계  
구축

○공사장 지하수  
관리 매뉴얼  
제정 적용

○공사장 지하수  
관리체계 확립

○지하수 집중관리  
구역 운영

○통합정보시스템  
구축으로 정보  
효율성 향상

○지하수위 측정망  
재구성

○공사장 지하수  
정보 전산화

## V **중점 추진계획**

### 1 **지하수 보존 및 수질 관리**

- 지하수 정책 발전을 위한 협력 거버넌스 운영**
  - 물순환시민위원회, 학회, 시민단체 등 **실무연구단을 구성·운영**하여 지하수(정책, 보존, 수질) 개선안 지속 연구('17년~)
  
- 수질측정망 재편성을 통한 오염예방 체계 구축**
  - 지역 지하수 수질측정망(100개소) 타당성 검토 및 재편성('18년~)
    - **오염유발시설**(주유소, 세차장 등)에 대한 수질검사 대상 점진 확대('24년까지 289개소⇒ 400개소)
  
- 지하수 수질 관리 강화**
  - 음용지하수 시설(약수터, 민방위용수 등)에 대해 수질검사 후 홈페이지에 공개하여 시민 불안감 해소
  - 지하철, 전력구 등 **유출지하수의 수질검사 강화**(7개→ 19개 항목)
    - 다목적 활용차원에서 하천방류용에서 생활용 기준으로 확대 검사
  
- 유출지하수 다목적 활용 방안 마련**
  - 민방위 급수시설로 개선 활용(시범사업 '17년 4개 지하철역)
  - 지하철 및 주변 건물 **냉난방 열원 이용**(교통정책과 추진)
    - 2017년 : 4개 지하철 역사, 도시철도공사 본사
    - 중장기 : 일 유출량 1,000톤 이상 발생역사 선별 추진('18년~)



## 2

## 재난 대비 지하수 관리

### □ 재난대비 비상급수 용량 인구기준 확보율 증대(69% ⇒ 100%)

- 2017년 시설 확충 추진(1만3천톤, 인구대비 75% 확보)
  - 급수전용 시설 14개소(5천톤) 신설 및 민간시설 지정(8천톤)

〈 유출지하수 활용 시설 개선 〉



〈 민방위용수 전용시설 개발 〉



- 2024년까지 인구대비 100% 확보 추진
  - 지하철 등 유출지하수와 하수 재이용수(마곡, 생활용) 활용 및 민간시설 지정 강화

### □ 지속적인 점검을 통해 비상시 완벽 가동체계 마련

- 민방위 비상급수시설 1,193개 전 시설에 대해 연 2회 점검 및 보수

〈 비상급수시설 점검 〉



〈 비상급수시설 시연 〉



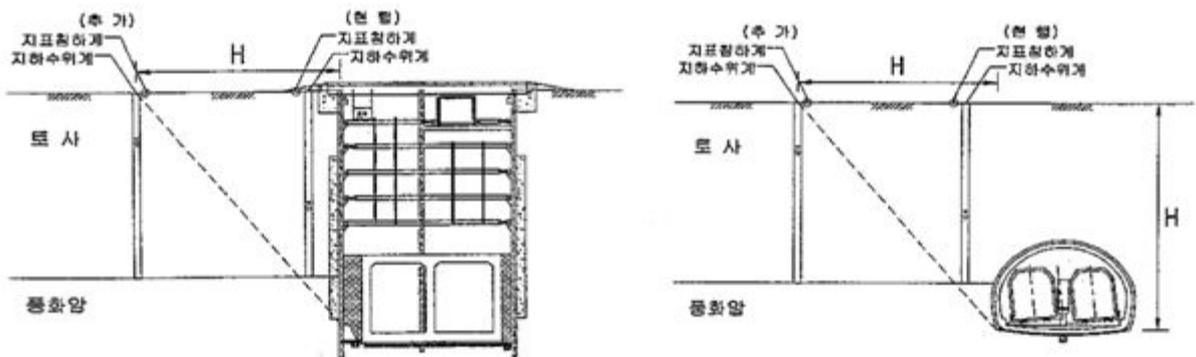
### 3

## 지하수 관련 안전관리 강화

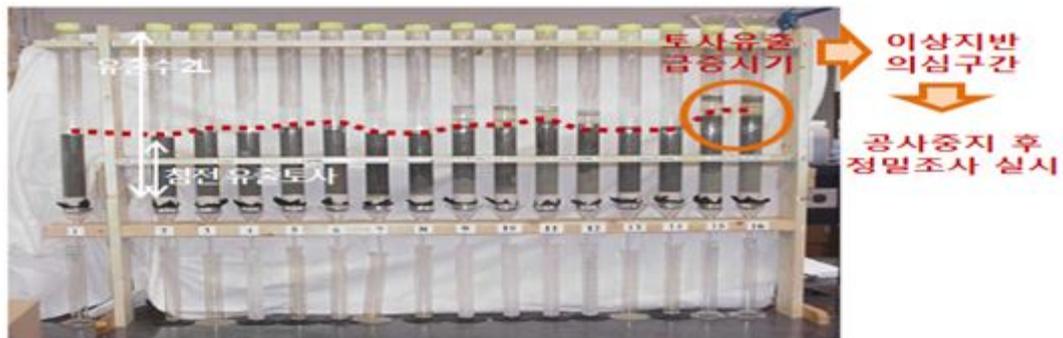
### □ 공사장 지하수의 체계적 관리를 위한 「공사장 지하수관리 매뉴얼」 운영

- 공사전 설계 단계부터 「공사장 지하수관리 매뉴얼」 적용 유도('17년~)
- 공사 전 수위와 주변지역 수위변화를 관리하여 공사 전·중·후 비교를 통한 주변지역 수위변화 예측

[공사장 관리 관측정의 위치 예] \*H:굴착깊이



- 유출토사량 변화량 계측을 통한 주변 지반침하 예방



※ 『공사장 지하수 관리 매뉴얼』에 따른 공사장 의무사항

- ▶ 공사 전 공사장과 주변에 지하수위계, 지반침하계 등 설치
- ▶ 유출토사 변화량 관측장비 구비 및 유출지하수 유량계 설치, 신고 등
- ▶ 각 측정자료 공사 전·중·후 조사 후 이상시 조치·보고 및 매뉴얼 준수 등

### □ 내실 있는 공사장 지하수관리 정착을 위한 현장 점검반 운영

- 공사장 지하수위·유출량, 유출토사량 현장 점검 수행('17년~)

- 점검반 편성 : 2인 1조, 2개조 편성하여 상시점검 실시

○ 「공사장 지하수관리 매뉴얼」을 준수토록 공사현장 홍보 및 지도

## □ 일정 지역 대규모 개발 시 **지하수 영향을 최소화 하도록 집중관리 운영**

○ 대규모 지하 개발지역 및 급격한 수위 저하 예상 지역 선정

- 관리시기 : 공사 전 설계단계 부터 준공 이후까지 관리

- 대상지역 : 충적층, 구하상, 매립지역 등 지반침하 우려 지역에 지하 25m이상 굴착 공사장

※ 『지하안전관리에 관한 특별법 시행령(안)』에 의하면 지하수영향조사 대상은 지하 20미터 이상 터파기 공사와 터널 공사 사업임

- 물순환시민위원회 지하수분과에 논의하여 **시민위원회에서 지하수위 관리지역으로 결정**

- 지하수 영향조사를 통한 **지하수 안전관리 자료분석 및 사고 예방책 마련**

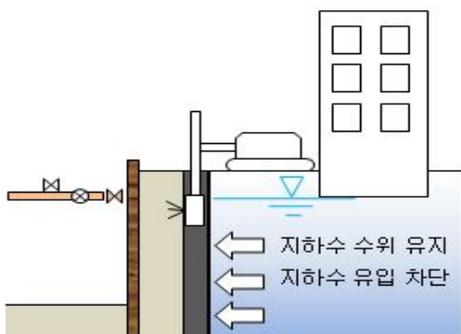
○ 필요시 지하수 **차수·비배수 공법** 또는 **지하수 보호공법** 적용

- 지하수위 관리지역, 도심지 대형굴착공사장 등 지하수위 변동에 따라 지반, **지하수 보존 환경에 영향을 미치는 지역에 한정하여 적용**

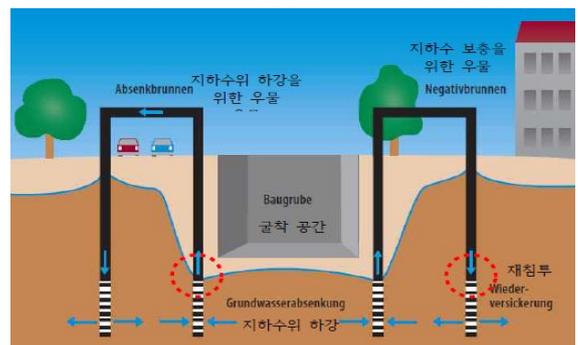
- 「지하안전관리에 관한 특별법」(시행 '18.1.1.) 제14조에 의해 **공사 전 설계단계부터 지하수 영향조사를 통해 적용 검토**

- 지하수분과 위원들이 공법 필요 여부를 검토한 후, **기술심사담당관의 추천 전문가를 통해서 적용 가능 공법 결정**

〈차수, 비배수 공법〉



〈지하수 보호공법 - 복수공법〉



## 공사장 지하수 관리매뉴얼 운영

### ■ 운영목적

『공사장 지하수 관리 매뉴얼』을 수립 시행하여 지하수 관련 계측 및 분석을 체계화 하므로써 공사장 주변 안전 문제를 예방

### ■ 적용 대상 : 지하 15m 이상의 굴착을 포함하는 아래 관급 공사장

- 지하철, 터널 등 지하시설물, 21층 이상 또는 10만 $m^2$ 이상의 건축물
- 총 공사비 300억원 이상 대형공사
- 지하수보존구역으로 지정된 지역의 굴착공사
- 문화재보존영향검토구역(문화재외곽경계 500m), 구매립지, 구하상 및 충적층 30m 이상 지역의 공사

※ 『건축법』 제11조 제1항에 해당하는 건축허가 대상 공사장은 2018.1.1.부터 『지하안전관리에 관한 특별법』에 따라 시행

▶ 지하 20미터 이상 지하굴착공사 : 공사 전 지하안전영향평가 실시

⇒ 관측망을 통한 지하수 조사, 광역 지하수영향조사 등

▶ 지하 10~20미터 미만 지하굴착공사 : 공사 전 소규모 지하안전영향평가 실시

⇒ 대상지역 지하수 흐름 분석

### ■ 주요 내용

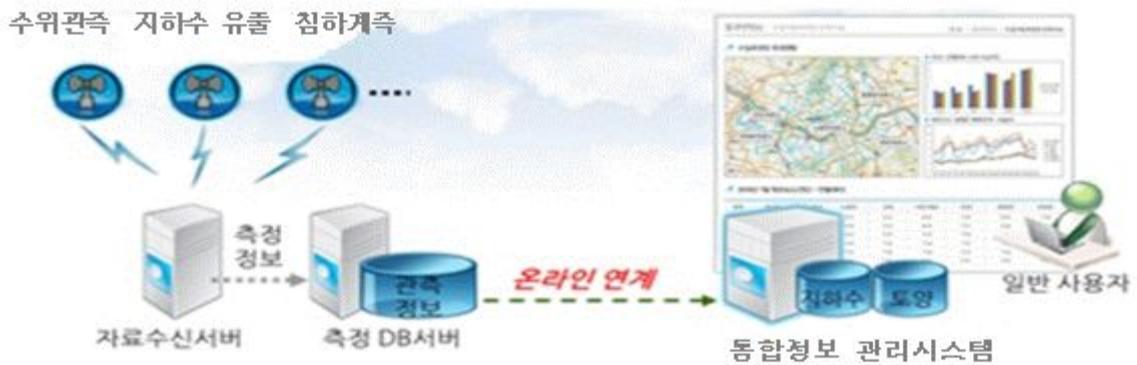
- 지하수 수위 관리 : 일 수위변화량·누적 수위변화량 관리
  - 공사장 주변지역 수위·침하량(25mm) 관리(종합침하선도 작성)
- 유출지하수 관리 : 발생신고, 발생량 변화 관리
- 유출토사 관리 : 주기적인 계측을 통한 토사량 발생·변화 모니터링

## 4

# 효율적인 지하수 계측, 정보 관리

### □ 정보수집 효율성 향상을 위한 통합정보 관리시스템 구축

- 수위관측 자동, 사물인터넷(IoT)으로 실시간 감시 및 경보망 구축 ('18년~)
- 지하수위, 지하수 이용량, 공사장 지반침하관측 자료 등 통합 모니터링



### □ 지하수위 신뢰성 향상을 위한 관측시설 인프라 구축

- 인구밀도, 지하공간, 유출지하수 등 지역 특성 고려한 수량, 위치 조정 등 재구성
- '17년 관측망 재구성 시범 추진 - 서초구 등 3개구(1억5천만원)
  - 전용관측 위치선정, 이설(15개소)
  - 지점별 지하수 수위관리 프로세스(상·하한 수위, 경보 설정 등) 적용

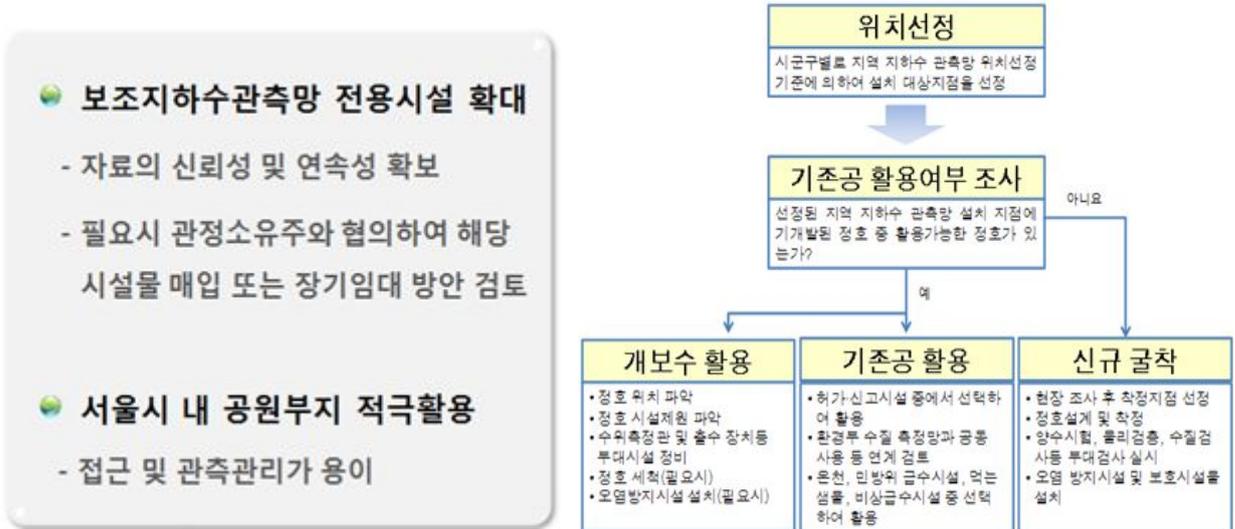
〈 재구성 전 〉



〈 재구성 후 〉

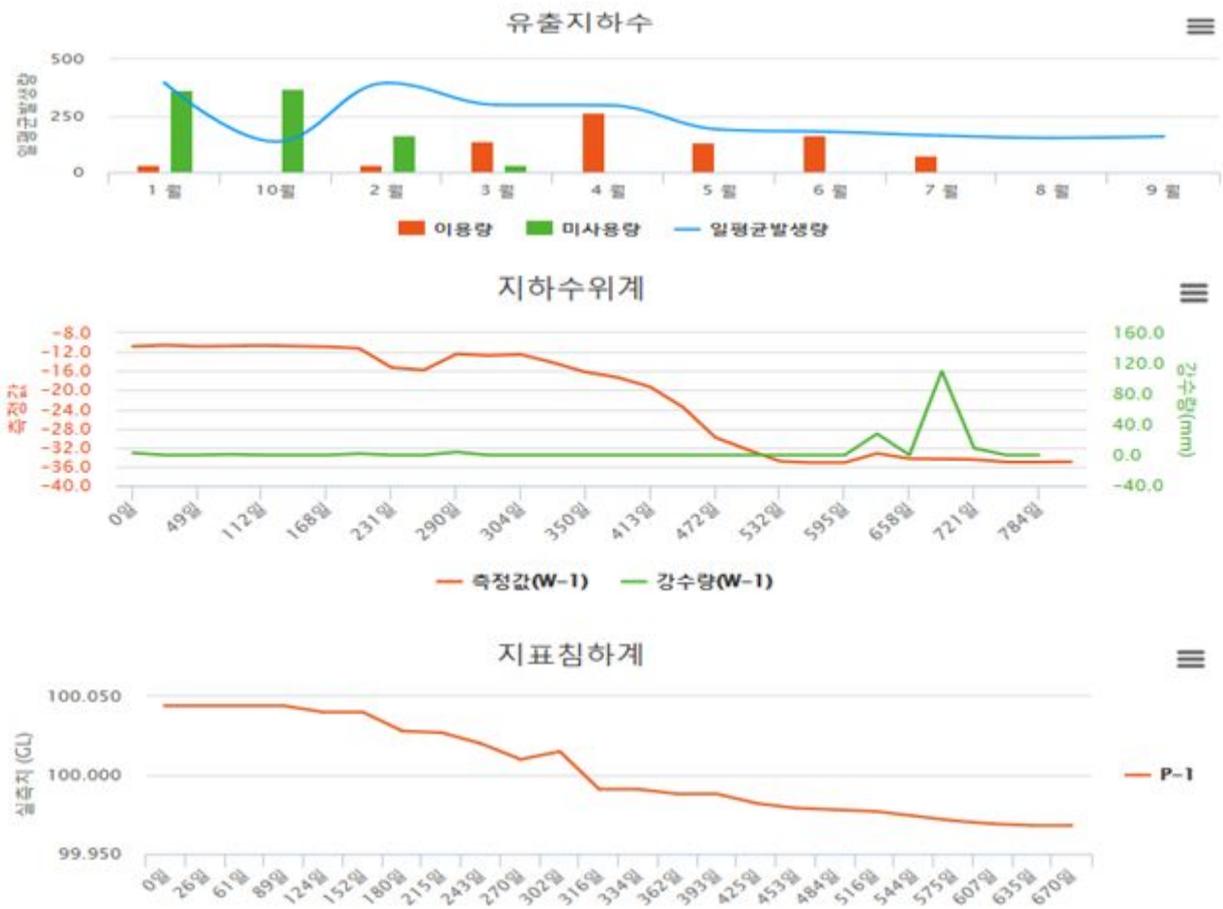


○ 2024년까지 102개소 재구성 및 49개소 확대(217 ⇒ 266개소)



□ 수위변화에 신속한 대응을 위한 공사장 지하수 정보 전산화

○ 공사장 지하수위, 지하수량, 지반침하 등 모니터링 및 자료 시민공개(17년~)



## Ⅵ 행정 사항

### 『서울시 지하수 관리계획』 공고

- 공고근거 : 지하수법 제6조의2 및 같은 법 시행령 제7조의2
- 공고기간 : 20일 이상
- 공고방법 : 시보 고시 및 구보 게재 등
- 열람내용
  - 서울특별시 지하수관리계획 본보고서(215쪽)
  - 서울특별시 지하수관리계획 부록(245쪽)
  - 공사장 지하수 관리 매뉴얼(60쪽)

### 『공사장 지하수 관리 매뉴얼』 적용 시행

- 시행시기 : 공고일 이후 30일 부터
- **관급 공사 시행감독 부서** : 안전총괄본부, 도시기반시설본부, 자치구 등
  - 발주 시 입찰안내서(시방서)에 『공사장 지하수 관리 매뉴얼』 준수 항목 명시

## Ⅶ 향후 투자 계획

### '18년 추진 주요사업

- 대형공사장 현장점검반 운영 : 75백만원
  - 뉴딜일자리 인력 4명 편성 및 운영(일자리정책과 예산 지원)
- 지하수 보조관측망 현대화(자동화) 구축 사업 : 400백만원
  - 강남, 송파, 강동구의 관측망을 자동화 구축 개선
- 지하수 보조관측망 관리개선 용역(서초, 관악, 동작) : 250백만원
  - 서초, 관악, 동작, 영등포의 보조관측망의 재구성을 통한 관리 개선

- 실시간 지하수위 관측서버 시스템 구축 사업 : 200백만원
  - 지하수위 자동관측에 연동되어 실시간 조회 및 자료 관리 서버시스템 구축
- 민방위 비상급수시설 15개소 확충 : 975백만원
- 비상급수시설 유지관리(관청소, 정비 등) : 150백만원
- 수질측정망 타당성 및 개선 용역 : 150백만원
  - 서울시 전역에 대한 지역 수질측정 지점 100개소를 재구성
- 유출지하수 다목적 급수시설 개선 용역 : 200백만원
  - 다목적 활용을 위한 시설 개선 타당성 및 기본설계 등

연차별 재정투자 계획

(단위 : 백만원)

추진방안	소계 (백만원)	기간 (년)	연도									비고
			'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24		
<b>계</b>	<b>13,561</b>	<b>8</b>	<b>1,316</b>	<b>2,420</b>	<b>2,450</b>	<b>1,875</b>	<b>1,975</b>	<b>1,575</b>	<b>1,025</b>	<b>925</b>	-	
<b>1. 지하수 관련 안전 확보</b>	600		75	75	75	75	75	75	75	75		
①공사장 지하수관리매뉴얼 수립 운영	-	8									비예산	
②대형공사장 현장점검반 운영	600	8	75	75	75	75	75	75	75	75	뉴딜 인력활용	
③ 지하수 집중관리 지역 운영	-	8									비예산	
<b>2. 지하수 효율적 계측, 정보관리</b>	4,080		150	850	630	630	630	630	280	280		
① 지하수 관측시설 현대화(자동화) 구축	2,300	8		400	350	350	350	350	250	250		
② 도시화 특성에 맞는 지하수관측망 재구성	1400	6	150	250	250	250	250	250				
③ 실시간 지하수위 관측 서버시스템 운영	380	8		200	30	30	30	30	30	30	서버구축 : 18년	
<b>3. 재난대비 지하수 확보 관리</b>	6,291		1091	1125	1225	650	750	650	450	350		
①지하수 활용 등 비상급수 확보	4,685	8	835	975	975	500	500	500	200	200		
②비상 시 가동체계 마련 지속 점검	1,456	8	256	150	250	150	250	150	250	150		
<b>4. 지하수 보존 및 수질 관리</b>	2,590			370	520	520	520	220	220	220		
① 수질측정망 재편성 운영	150	8		150								
② 지하수 수질관리 강화	140	8		20	20	20	20	20	20	20		
③ 유출지하수 다목적 활용 방안 마련	2,300	8		200	500	500	500	200	200	200		

- 붙임 1. 공사장 지하수 관리 매뉴얼(요약) 1부.  
2. 지하수 관련 굴착공법 검토 자료 1부.  
3. 서울시 지하수 관리계획 용역보고서(요약집) 1부. 끝.