

# 지하주택·주차장 물막이판 설치 확대 위해 서울시, 조례 개정 등 적극적인 대책 필요

## 서울시, 방재성능목표 초과하는 홍수위험에 대한 대책 미흡

서울특별시(이하 서울시)는 2010년과 2011년 집중호우로 발생한 심각한 침수피해를 계기로, 2011년부터 2023년까지 방재 기반시설 확충사업에 총사업비 약 1조 5,400억 원을 투자해 1시간에 95mm(30년 빈도, 서울시 방재성능목표)의 강우에도 침수를 방어할 수 있는 상당히 높은 수준의 방재능력을 갖추었다. 그러나 지난 2022년 8월 중부지방을 중심으로 한 기록적인 집중호우로 서울시 한강 이남 대부분의 도심지역에서 침수가 발생하면서 큰 재산피해와 많은 인명피해가 발생하였다. 이에 서울시는 또 다시 대심도 빗물터널, 소구역 정비사업, 빗물펌프장 및 빗물저류조 증진설, 하천 단면확장 등 방재 기반시설 확충에 10년간 약 3조 원을 투자해 1시간에 100mm(50년 빈도)의 강우에도, 특히 강남지역은 1시간에 110mm(100년 빈도)의 강우에도 침수를 방어할 수 있도록 방재능력을 개선하기 위한 계획을 발표하였다.

하지만 지난 2022년 8월 8일 서울 한강 이남지역에서 관측된 강우량은 동작 기상관측지점에서 시간당 최대 141.5mm, 강남 지점 116mm, 서초 지점 110.5mm 등으로, 서울지점 기준으로 최소 100년 빈도에서 수백 년 빈도 이상의 확률에 해당하는 강우량이고 기후변화로 집중호우의 강도와 발생빈도도 점차 증가하고 있어, 앞으로 10년 후 서울시가 100mm/hr의 방재성능목표를 확보하더라도 침수재해로부터 안전을 담보할 수 없는 상황이다. 따라서, 서울시는 지속적인 방재능력 개선 사업의 추진을 통해 우수배제시설의 설계용량(방재성능목표)을 증대하는 노력과 함께, 배수체계 설계용량을 초과한 강우량으로 인한 초과홍수위험(residual risk)에도 안전하게 대응 및 관리할 수 있는 대책을 마련할 필요가 있다.

## 서울시, 침수방지용 물막이판 설치·운영·관리 기준 마련 시급

지난 2022년 8월 8~9일에 발생한 기록적인 집중호우로 인해 서울시 배수체계 설계 용량을 초과하여 배제되지 못하고 지표면으로 유출된 노면수가 경사를 따라 저지대로 집중되면서 단시간에 빠르게 침수되어 피해가 확대된 것으로 분석되었다. 특히 지하주택과 지하주차장 등 주택의 지하층에서 많은 인명피해가 발생하면서 지하주택 안전 문제가 사회적 이슈로 대두되었고 이에 따라 노면수 유입에 대응 가능한 지하주택 침수 안전관리 방안도 주목받게 되었다.

대표적인 저지대 지하주택 침수 안전관리 방안으로 물막이판, 역류방지시설, 수중펌프 등의 침수방지시설 설치 방안이 있으며, 최근 강남지역의 심각한 침수상황에서도 강남의 한 빌딩이 물막이판 설치를 통해 침수피해를 막아 물막이판의 중요성이 재조명되면서 물막이판 설치를 확대하기 위한 지원과 관련 제도의 개선이 활발하게 진행되고 있다. 서울시는 이미 2007년부터 지하주택을 대상으로 침수방지시설 설치를 지원하고 있으며, 2009년부터는 침수방지시설에 물막이판을 포함하여 무상으로 설치를 지원하고 있다. 하지만 2022년 8월 기준으로 물막이판이 설치된 지하주택은 서울시 전체 지하주택 수의 15.40%, 가구 수로는 서울시 지하주택 거주 가구 수의 22.41%에 불과하여 저지대 지하주택 침수 안전을 담보하기에는 여전히 부족한 실태이다. 물막이판 설치 부족뿐만 아니라 이미 설치된 물막이판이 침수발생 시 적절하게 운용되고 있는지, 비강우기간에 물막이판이 적절한 장소에 보관되어 유지관리가 되고 있는지에 대한 실태 파악은 전무한 실정이다. 또한 물막이판 설치가 필요한 지역, 물막이판 설치 지점, 물막이판 높이 등 물막이판 설치를 위한 세부 기준과 관리 방안이 마련되지 않아 물막이판이 이미 설치되어 있더라도 운영 및 유지관리상 문제로 침수 발생 시 설치미숙, 파손 및 망실 등으로 인해 제 기능을 못하고 있는 상황이다.

## 서울시 침수발생 우려지역 물막이판 설치율 지하주택 17%, 지하주차장 2%

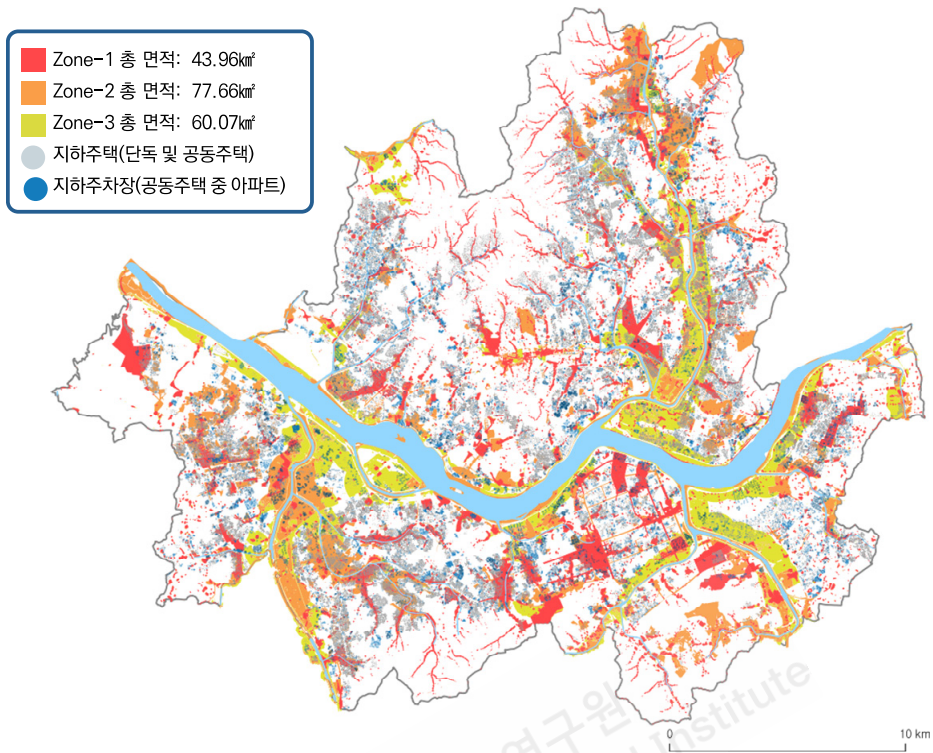
일본, 영국, 미국 등은 침수발생 우려가 높은 지역을 설정하여 지역별로 물막이판 형식, 높이 등을 지정하고 있다. 본 연구에서도 수방기준에서 제시하고 있는 침수피해가 우려된다고 인정되는 지역 중 상대적으로 침수피해 발생 가능성이 큰 지역을 분류하여 물막이판 설치가 필요한 지역을 Zone-1, Zone-2, Zone-3으로 구분하여 설정하고 해당 지역 내 물막이판 설치 현황을 살펴보았다.

Zone-1 지역은 과거 2회 이상 침수피해 지역, 물막이판 설치 의무화 법정 지역, 상향된 서울시 방재성능목표(100mm/hr, 50빈도)에서도 침수발생이 예상되는 지역으로, 이 지역은 침수피해 발생 우려가 높아 물막이판 설치 의무화가 필요한 지역이다. Zone-1 지역 내 위치한 지하주택(공동주택 중 아파트 제외, 이하 지하주택) 2만 8,831동 중 물막이판이 설치된 주택은 5,191동으로 지하주택 물막이판 설치율은 18%로 나타났으며, 공동주택 중 아파트에 위치한 지하주차장(이하 지하주차장) 4,694개소 중 물막이판이 설치된 곳은 44개소로 지하주차장 물막이판 설치율이 0.9%로 분석되었다.

Zone-2 지역은 과거 침수피해 이력이 있는 지역, 폭우재해 1등급 지역, 하천변 저지대 지역 A(인근 하천 계획홍수위 50% 이하 저지대 지역), 설계강우량 120mm/hr(기후변화 고려, 서울지점 200년 빈도 강우량)의 침수예상지역 등에 해당되는 지역에서 Zone-1 지역을 제외한 지역이다. 이 지역은 Zone-1 지역의 침수 확대에 따른 피해 발생위험이 높은 지역으로 기후변화를 고려해 물막이판 설치가 적극적으로 요구되는 지역이라 할 수 있다. Zone-2 지역 내 지하주택 3만 8,934동 중 물막이판이 설치된 주택은 6,134동으로 지하주택 물막이판 설치율이 16%이었으며, 지하주차장 총 2,555개소 중 62개소에 물막이판이 설치되어 있어 지하주차장 물막이판 설치율은 2.4%로 분석되었다.

마지막으로 Zone-3 지역은, 폭우재해 2등급 지역, 하천변 저지대 지역 B(인근 하천 계획홍수위 이하 저지대 지역), 설계강우량 130mm/hr(기후변화 고려, 서울지점 500년 빈도 강우량)의 침수예상지역 등에 해당되는 지역에서 Zone-1과 Zone-2 지역을 제외한 지역으로, 침수발생 우려가 비교적 낮은 지역이나 2022년 8월에 내린 집중호우와 같은 극한홍수 발생 시에는 침수피해가 우려되는 지역이다. Zone-3 지역 내 지하주택 총 3만 925동 중 물막이판이 설치된 주택은 2,215동으로 지하주택 물막이판 설치율이 9%이고, 지하주차장은 총 2,310개소 중 26개소에 물막이판이 설치되어 있어 지하주차장 물막이판 설치율은 1.1%로 분석되었다.

Zone-1 지역과 Zone-2 지역은 침수발생 우려가 높아 물막이판 설치가 필요한 지역이지만, 해당 지역에 위치한 지하주택의 평균 물막이판 설치율은 17%로 낮아 지하주택 물막이판 설치 확대를 위한 적극적인 조치가 필요한 상황이다. 특히 지하주차장의 물막이판 설치율은 2% 정도에 불과해 지하주차장 노면수 유입에는 사실상 무방비 상태인 것으로 나타나 지하주차장의 물막이판 설치 확대가 시급한 실정이다.



[그림 1] 서울시 물막이판 설치 필요 지역과 지하주택 및 지하주차장 분포 현황

## 물막이판, 예상침수깊이와 장치 용이성 고려해 설치하고 주기적인 점검 필요

물막이판은 침수 깊이, 노면수 유입이 가능한 출입구 및 창문의 폭, 높이 등의 특징을 고려하여 적절한 유형의 물막이판을 설치하고 설치된 물막이판 설비는 적절하게 운용·관리되어야 침수발생 시에도 효과적으로 작동할 수 있다.

물막이판 유형은 물막이판 설비가 설치 지점에 사전에 설치되어 있는지 여부에 따라 이동형과 설치형으로 구분할 수 있으며, 물막이판 장치(장착) 방식에 따라 이동형은 탈착식과 지주식 등으로, 설치형은 바닥상승식, 수직하강식, 슬라이드식, 양문식 등으로 분류할 수 있다. 탈착식과 지주식의 이동형 물막이판 설비는 국내에서 지하주택과 지하주차장에 일반적으로 설치되고 있는 유형이며, 최대 1.5m의 침수 깊이를 방어할 수 있다.

물막이판은 건축물 지하층(지하주차장 포함)과 연결된 1층 출입구 및 창문 등 노면수가 지하층으로 유입이 가능한 지점에 설치되어야 한다. 단독 및 다가구 주택의 경우,

각 지하층 가구별 출입구가 외부로 개방된 성큰(sunken) 구조로 침수발생 시 피난이 비교적 용이한 구조이며, 측벽이 설치되어 있는 경우에는 1층 출입구(공동현관)에 물막이판 설치를 통해 침수방어가 유효하다. 공동 및 다세대 주택의 경우, 각 지하층 가구별 출입구와 1층 출입구(공동현관)의 연결통로를 통해 노면수 유입 시 피난이 불리한 폐쇄적인 구조이다. 특히 지하주차장의 차량 출입구는 노면수가 빠르게 유입될 수 있는 구조로 대규모 침수피해 발생 가능성이 높기 때문에 물막이판 설치가 필수적이다. 측벽이 설치되어 있지 않은 단독 및 다가구 지하주택에서 출입구, 창문 등의 개구부 시설의 2/3 이상이나 전체가 노면보다 낮게 위치한 경우에는 물막이판 설치로 침수방어가 유효하지 않으므로, 피난시간 확보 용도의 물막이판을 설치하거나, 지하주택에 거주하고 있는 중증장애인과 거동이 불편한 노인을 1층 이상의 주택에서 거주할 수 있도록 주거이전을 지원하는 대책 등 피난을 중심으로 한 대책 적용이 필요하다. 현재 일반적으로 설치되는 물막이판은 예상 침수 깊이에 대한 고려 없이 일괄적으로 0.4m 높이로 설치되고 있는 실정이다. 효과적인 침수방어를 위해 최소 0.5m 이상의 침수 깊이를 방어할 수 있고, 침수예상지역에서는 예상 침수 깊이를 최대한 방어할 수 있도록 물막이판 높이를 설정할 필요가 있다. 물막이판의 구조적 안전과 설비의 운반 및 장치의 용이성을 고려해 물막이판 높이는 최대 1.5m 이하로 설치하는 것이 권장되고, 성큰 구조의 지하주택에서는 창문과 출입구가 완전히 물속에 잠겨 고립될 수 있으므로 물막이판을 통해 방어하고자 하는 침수 깊이를 최대 1.5m로 제한하는 것이 필요하다.

호우대비에 대한 기상특보, 경보, 침수발생 전조 등의 정보를 통해 물막이판의 장치 여부를 판단하여 신속하게 설치하는 것이 중요하다. 호우(홍수)주의보에서는 호우(홍수)경보 발령 시 물막이판을 신속히 장치할 수 있도록 물막이판 설비를 보관장소에서 설치 지점으로 운반하고, 사전에 운반경로와 설치 지점에 장애물이 놓여 있거나, 쓰레기 등으로 막혀 있는지 등의 점검과 조치가 필요하다. 물막이판 장치 시에는 설비의 무게와 장치 난이도, 소요시간 등을 고려하여 최소 2인 이상이 함께 설치하고, 관리자를 선정하여 설치 장소, 물막이판 설비, 보관장소 등에 대한 주기적인 점검을 통해 물막이판이 정상적으로 작동할 수 있도록 유지·관리하여야 한다.



## 서울시, 물막이판 설치비용 총 824억, 침수 재해약자가구 지원 5.9억 추정

서울시는 2009년부터 침수방지시설에 물막이판을 포함하여 무상으로 설치를 지원하고 있다. 서울시 동주민센터에 비치된 신청서를 신청자가 직접 작성하여 제출하면, 관할 동주민센터 또는 구청(치수과)에서 신청된 주택을 방문조사한 뒤 설치 공사를 추진하는 방식으로 진행된다. 서울시 모든 자치구에서는 과거 침수피해가 발생한 주택이거나 저지대 위치한 지하주택의 경우, 주거시설의 종류에 따라 단독주택은 최대 2백만 원, 공동주택은 최대 2천만 원 범위 내 물막이판 설치 비용의 50~90%를 자치구 재량에 따라 지원하고 있다.

침수발생 우려가 높은 지역인 Zone-1, Zone-2 내 물막이판 미설치 지하주택과 지하주차장에 대해 물막이판 높이를 최소 0.5m 이상으로 예상 침수 깊이를 고려해 물막이판을 설치했을 때 총 설치 비용을 추정하였다. 그 결과, 총 예상 설치 비용은 2,083억 원으로, 단독주택 1,459억 원, 공동주택 265억 원, 지하주차장 360억 원이었고 자치구별로는 도봉구(147억 원), 관악구(147억 원), 강서구(135억 원), 중랑구(128억 원) 순으로 예상 설치 비용이 큰 것으로 분석되었다. 단독주택 최대 2백만 원, 공동주택 최대 2천만 원 범위 내 물막이판 설치 비용의 50%를 지원할 경우(현재 서울시 물막이판 설치비 지원 방안), 총 예상 설치 비용은 824억 원으로, 단독주택 546억 원, 공동주택 98억 원, 지하주차장 180억 원으로 추정되며, 자치구별로는 도봉구(60억 원), 강서구(56억 원), 관악구(54억 원), 중랑구(49억 원) 순으로 예상 설치 비용이 큰 것으로 분석되었다. 설치비 지원금 상한액과 지원을 적용 전후 총 예상 설치 비용에서 모두, 단독주택 지하층에 여러 가구가 거주하는 다가구주택의 물막이판 설치 비용이 전체 비용의 약 50%를 차지하는 것으로 나타났다.

물막이판 설치 필요 지역 내 취약계층 현황과 물막이판 설치 비용을 분석한 결과, 지하주택 거주 중증장애인, 노약자 등 서울시 침수 재해약자 1,083가구 중 34%인 368가구가 침수발생 우려가 높은 Zone-1, Zone-2에 거주하고 있었으며, 물막이판 설치를 무상으로 지원할 경우 설치 비용은 총 5.9억 원(Zone-1: 1.9억 원, Zone-2: 4억 원)으로 분석되었다.

## 침수우려지역 지정, 조례 개선 등 적극적인 조치 통한 물막이판 설치 확대 필요

서울시 침수발생 우려지역 내 물막이판 설치가 부족한 실정이지만, 현행법상 사유재

산에 물막이판 설치를 강제하는 것은 어렵고, 일부 공동주택에서는 물막이판 설치 시 침수우려지역 낙인 및 집값 하락의 우려로 물막이판 설치에 부정적 인식을 갖고 있어 물막이판 설치 확대가 어려운 실정이다. 본 연구에서는 침수우려지역 지정, 조례 개선, 서울시 지원사업 및 각종 인센티브의 요구조건으로 활용하는 방안 등 적극적인 조치를 통해 서울시 지하주택에 물막이판 설치를 확대할 수 있는 방안을 제안하였다. 첫째는, 물막이판 설치가 필요한 Zone-1, Zone-2 지역을 침수우려지역 혹은 자연재해위험개선지구로 지정하는 방안이다. 「자연재해대책법」상 침수피해가 발생할 우려가 있는 지역을 지방자치단체장이 자연재해위험개선지구로 지정할 수 있으며, 해당 지역 내 지하주택 소유자에게 물막이판 설치, 점검, 정비 등 필요한 조치 요청 및 명령과 그 조치에 드는 비용의 일부를 보조하는 방법 등으로 물막이판 설치 의무화가 가능하다. 또한 「자연재해대책법 시행령」 개정(안)을 통해 침수우려지역 내 지하주차장 등 지하공간 물막이판 미설치에 대해 ‘별칙 조항’을 신설할 예정이어서 지속적인 물막이판 설치 확대를 기대할 수 있다.

둘째는, 서울시 주택정비사업 요구사항에 물막이판 설치를 포함하고 관련 심의기준을 개정하는 방안이다. 서울시 집수리 지원사업은 지난 2016년부터 노후 저층주거지의 주거환경과 도시미관 개선을 위해 집수리 공사 때 보조금과 용자금을 지원해 주는 사업으로 매년 수요가 크게 증가하고 있다. 집수리 지원사업 범위에 물막이판 설비를 포함하고 용자실행 시 요구사항으로 활용한다면 물막이판 설치 확대와 함께 노후주택 침수안전 개선에 기여할 수 있다. 그리고 물막이판 설치가 필요한 지역을 소규모주택 정비 관리지역(모아타운) 대상지로 선정하고 모아타운의 재난방지와 안전성 확보를 위한 세부 사업시행계획 수립기준에 물막이판 설치 계획을 포함하도록 심의기준을 개선한다면, 일반적인 재개발 재건축 정비사업보다 사업의 속도가 빠른 모아주택 사업의 특성상 비교적 단기간에 물막이판 설치 확대를 기대할 수 있다.

셋째는, 침수발생 우려지역 내 지하주택을 임대하고자 할 때 임대차계약서에 물막이판 설치 및 설치 확인 조항을 명시하는 방안이다. 지하주택 임대 시 소유자(임대인) 중심의 물막이판 설치 결정이 아닌, 임차인도 물막이판 설치를 요구할 수 있도록 임대차계약서에 물막이판 설치 조항을 포함함으로써 계약당사자 간 논의를 통해 물막이판 설비를 설치할 수 있도록 유도할 수 있다. 특히 지하주택에는 저소득가구나 취약계층이 거주할 가능성이 높기 때문에 지하주택 거주 취약계층에 대한 사전적 안전 및 예방적 수단을 확충하는 데 기여할 수 있다. 아울러 최근 이슈가 되고 있는 단독주택

“갇갇이 관리비” 문제와 연계하여 물막이판 설치를 포함하는 “서울형 임대차계약서”를 마련하고 관련하여 인센티브를 부여하는 방안을 검토할 필요가 있다.

넷째는, 물막이판 설치 여부를 재난지원금(주택침수지원금) 산정 시 지원을 조정 기준으로 활용하는 방안이다. 침수발생 우려지역 내 위치한 지하주택의 경우, 물막이판 설치 등 지하층 침수를 방지하기 위한 필요 조치를 하지 않아 발생한 주택 침수피해에 대해서는 주택 침수발생 책임의 일부를 지하주택 소유자에게 부여하여 주택침수지원금 산정 시 지원율을 조정할 수 있도록 조례를 개정함으로써 지하주택 소유자에게 물막이판의 자발적 설치를 유도할 수 있다. 또한 이사 등의 이유로 세입자가 수리를 하지 않을 경우 지원금의 절반을 소유자에게 지급하도록 하는 규정도 침수발생 우려지역 내 위치한 지하주택의 경우에는 물막이판 설치 여부를 반영하여 지급결정을 할 수 있도록 개선이 필요하다.

마지막으로, 물막이판 설치 여부를 풍수해보험 가입과 재난지원금 실행을 위한 요구 조건으로 확대하는 방안이다. 물막이판 설치 등 침수저감을 위한 주택 소유자의 노력을 보험 계약에 반영하여 풍수해보험의 자기부담금을 낮추거나, 보상한도액을 높이는 등 보장 공백(피해액과 보험금의 차액)을 줄이기 위한 수단으로 적극 활용할 수 있도록 하여 자발적으로 물막이판을 설치하도록 유도할 수 있다. 또한 미국의 풍수해보험 방식과 같이 침수발생 위험이 높은 지역의 주택에 대해서는 풍수해보험 가입을 재난지원금과 정책대출의 실행 및 유지 조건으로 하여 피해액과 보험금의 차액을 재난지원금으로 보조하는 방안을 도입하는 것도 고려할 필요가 있다.

### 초과홍수로 인한 침수에 대응하기 위한 “서울시 100mm 침수안심플랜” 제안

기후변화로 집중호우의 강도와 발생빈도가 점차 증가하고 있어, 서울시는 대심도 터널, 빗물펌프장 증·신설 등 방재성능을 개선하는 사업 추진과 함께, 방어할 수 있는 수준을 넘어서는 초과홍수로 인한 침수에 대응할 수 있는 대책을 마련해야 한다. 본 연구에서는 앞서 분석 및 제안한 물막이판 설치가 필요한 지역, 물막이판 설치 지점, 물막이판 높이 등 물막이판 설치를 위한 세부 기준 및 관리 방안과 물막이판 설치 확대 방안을 종합하여, 서울시 방재성능목표인 50년 빈도 강우(100mm/hr) 혹은 그 이상의 강우(120mm/hr, 200년 빈도)에서도 노면수 집중으로 인한 침수 발생과 피해에 보다 안심할 수 있도록 지하주택과 지하주차장을 대상으로 한 침수방지용 물막이판 설치 방안, “서울시 100mm 침수안심플랜”을 제안하였다.



## 물막이판 설치 확대를 위한 다양한 자원과 자발적 안전관리 유인책 발굴 필요

물막이판 설치 확대를 위해서는 추가적인 예산확보가 필수이다. 조속한 물막이판 설치 확대를 위해서는 재난관리기금의 운용률을 한시적으로 높여 침수방지시설 설치사업을 위한 재원으로 사용하는 방안을 검토할 필요가 있다. 그리고 적극적인 예산 활용을 유도하기 위해 재난관리기금의 용도로서 저지대 지하주택 침수방지시설 설치에 활용이 가능함을 명시하는 자치구 조례 개정을 확대 추진하는 것이 필요하다. 그뿐 아니라 취약계층을 대상으로 하는 침수방지시설 설치에 대해서는 지역 내 사회공헌활동 기업들과 협력하여 모금과 기증행사 등 다양한 자원 확충 방안을 모색하여 예산을 확보할 수 있는 방안을 마련하는 것도 필요하다.

국내에서는 재난 발생 시 정부가 피해지역의 주민들에게 의원금을 무상지원하고 있어 무상지원에 대한 기대심리로 인해 자발적인 위험 방지나 경감 노력을 통한 자신의 위험을 적극적으로 관리할 유인이 감소된 것이 사실이다. 따라서 조건 없는 무상지원을 지양하고, 물막이판 설치 등 침수저감을 위한 지하주택 소유자의 노력을 보장 공백 확보에 반영하여 자발적 안전관리에 대한 유인의 확보와 함께 자율적 방재관리 책임의식을 제고함으로써 침수가 발생하더라도 손실을 최소화하고 일상으로 빠르게 회복할 수 있는 능력(레질리언스)을 강화할 필요가 있겠다.