번호			지하구조물에 미치는 부력의 영향 및 부상방지 공법
3			2022년 제128회 제3교시 3번
			1. 개요
			- 부력: 지하수위 아래 구조물이 배제한 물의 무게만큼 받는 상향력(양압력)
			- U = γw·hw·A(γw 물 단위중량, hw 지하수위~기초 밑면 깊이, A 바닥 면적)
			- 자중·고정하중·앵커·말뚝 인발저항의 합이 부력에 안전율을 곱한 값
			이상이어야 함
			2. 부력의 영향
			- 구조물 전체 부상·기울어짐, 부등 변위
			- 기초 슬래브 역방향 휨·균열, 외벽·접합부 균열
			- 균열부 누수, 철근 부식, 내구성 저하
			- 공사 중 상부 하중 부족·배수 중단 직후 취약, 우기 수위 상승 시 여유 감소
			3. 부력 검토 예(가상 조건)
			- A 1,200 m^2, hw 8.0 m, γw 10 kN/m^3 → U = 96,000 kN
			- 공사 중 W 72,000 kN → W/U = 0.75(부상 우려)
			- 완공 W 96,000 kN → 1.00, 목표 안전율 1.2 시 부족분 19,200 kN
			- 영구앵커 허용 480 kN(극한 1,200 kN ÷ 2.5) → 40개
			4. 부상방지 공법 — 부력 저감형
			- 영구배수: 배수층·유공관·집수정·펌프로 기초 밑 수압 저감
			- 장점: 구조체 증대 최소
			- 유의: 펌프·전원 상시 관리, 정지 시 수압 회복, 주변 지하수위 저하·침하

번호			5. 부상방지 공법 — 저항 증대형
3			- 자중 증대: 기초 슬래브 두께·채움재 증가
			- 영구앵커: 지지층 정착, 재긴장 가능 정착구, 인장·확인시험, 부식 방지
			- 인장말뚝·마이크로파일: 주면마찰력과 자중으로 저항, 인발재하시험으로 확인
			- 기초 확장: 외벽 밖 되메움 흙 무게 활용
			6. 시공 중 관리와 계측
			- 설계 지하수위 확인(계절·기후변화 변동 반영)
			- 배수 중단 시점: 자중이 부력에 안전율을 곱한 값을 넘는 공정 이후
			- 예비 펌프·비상 전원 확보, 우기 전 점검
			- 지하수위계·간극수압계·기초 슬래브 레벨 측정, 관리기준 초과 시 대응
			- 앵커·말뚝 두부 등 슬래브 관통부 방수 상세 확인