وزارة التعليم العالي
معهد الوادي العالي للهندسة والتكنولوجيا بالقليوبية
قسم الهندسة المدنية والبيئة

غلاف الأرض الجوي هو طبقة من خليط من غازات تحيط بالكرة الأرضية مجذوبة إليها بفعل الجاذبية الأرضية.

يعتبر الغلاف الجوي مستودعاً كبيراً للمياه يستخدم لنقل الماء حول الأرض، إذ يصل حجم الماء الموجود في الغلاف الجوي إلى حوالي 12.900 كيلومتر مكعب يتساقط معظمها على شكل أمطار في المحيطات والبحار حيث أنه إذا حدث وسقطت كل المياه الموجودة في الغلاف الجوي في آن واحد كأمطار فإنها ستغطي الكرة الأرضية بعمق يصل إلى 2.5 سم. ***(NASA Earth Observatory - Atmosphere)***

يؤثر الغلاف الجوي على الهندسة المدنية والبيئية من خلال تأثيره المباشر على المواد المستخدمة في الإنشاءات، وتحدياته المناخية مثل الظواهر الجوية القاسية وتآكل المباني بسبب المطر الحمضي والملوثات. كما تتضمن مسؤولية الهندسة البيئية معالجة هذه الآثار من خلال مكافحة تلوث الهواء وتصميم حلول مستدامة لإدارة النفايات وتغير المناخ. ***(NOAA National Weather Service - Glossary)***

تأثير الغلاف الجوي على الهندسة المدنية

تآكل المواد: يؤدي تلوث الهواء إلى تآكل المعادن والطلاء في المباني والمنشآت الأثرية. ***(Impact of Climate Changes on Civil Engineering Structures)***
تلف البنية التحتية: يمكن للظروف الجوية القاسية، مثل الفيضانات والجفاف الشديد، أن تلحق أضرارا كبيرة بالبنية التحتية. ***(E3S Web of Conferences)***
متانة المباني: تؤثر التقلبات المناخية، مثل موجات الحر والبرودة الشديدة، على متانة المواد الإنشائية على المدى الطويل. ***(E3S Web of Conferences)***

تأثير الغلاف الجوي على الهندسة البيئية

تلوث الهواء: تتصدى الهندسة البيئية لتلوث الهواء الناتج عن الأنشطة البشرية، بما في ذلك قطاع البناء نفسه، من خلال تطوير تقنيات مكافحة التلوث.
(American Chemical Society - Air Pollution).
تغير المناخ : يساهم المهندسون البيئيون في تصميم حلول للتخفيف من ظاهرة الاحتباس الحراري ومعالجة آثارها مثل ارتفاع مستوى سطح البحر والظواهر الجوية المتطرفة. ***(Atmospheric Environmental Engineering)***
إدارة النفايات: يشرف مهندسو البيئة على أنظمة إدارة النفايات لمنع تلوث التربة والمياه الناتجة عن الأنشطة البشرية. ***(Environmental Protection Agency (EPA).***
المطر الحمضي: تُعتبر معالجة التلوث الذي يؤدي إلى المطر الحمضي إحدى مهام الهندسة البيئية للحفاظ على المباني والبيئة.
(American Chemical Society - Air Pollution).
ظواهر الطقس المتطرفة: يتطلب التنبؤ بزيادة تكرار وشدة الظواهر الجوية القاسية، مثل العواصف والأعاصير، تعديلات في التصاميم الهندسية المدنية وتطوير استراتيجيات تكيفية. ***(NKB Engineers)***

الدورة الهيدرولوجية، أو دورة الماء ، هي حركة مستمرة للمياه بين الغلاف الجوي وسطح الأرض والمحيطات، وتشمل عمليات رئيسية مثل التبخر، والنتح ، والتكثف، والهطول، والجريان السطحي تلعب الطاقة الشمسية دوراً أساسيًا في هذه الدورة، حيث تحول الماء إلى بخار، ثم يتكثف في الغلاف الجوي ليتحول إلى غيوم، ويعود إلى الأرض على شكل أمطار أو ثلوج أو برد. تؤثر الدورة الهيدرولوجية بشكل جذري على الهندسة المدنية والبيئية بتوفير بيانات أساسية لتصميم البنية التحتية المائية (سدود، قنوات)، والتخطيط العمراني الآمن ضد الفيضانات، وإدارة الموارد المائية، وتصميم أنظمة الصرف، وتقييم الأثر البيئي، وتصميم حماية من الكوارث المائية، مما يضمن استدامة المشاريع وكفاءتها وسلامة المجتمعات.
(Hydrology and Floodplain Analysis. Waveland Press)

Sources:-
(NASA Earth Observatory - Atmosphere)
(NOAA National Weather Service - Glossary)
(Impact of Climate Changes on Civil Engineering Structures)
(E3S Web of Conferences)
(American Chemical Society - Air Pollution).
(Atmospheric Environmental Engineering)
(Environmental Protection Agency (EPA).
(NKB Engineers)
(Hydrology and Floodplain Analysis. Waveland Press)

تحت اشراف:-
د/محمد حازم
اعداد الفرقة الثالثة
(دفعة 2022)