تعزيز القدرات الوطنية والمحلية لتقييم وإدارة مخاطر تغيّر المناخ في العراق

التدريبات 3 ، 4، و5

دفتر عمل دراسات الحالة

12 – 15 تشرين الأول 2025

جدول المحتويات

الترحيب 3
خلفية عن البنية التحتية 6
معلومات المناخ في دراسة الحالة 8
خلفية عن البنية التحتية 11
معلومات المناخ لدراسة الحالة 12
اليوم الأول: بروتوكول اللجنة الهندسية لتقييم هشاشة البنية التحتية 15
الجلسة 2: إعداد تقييم المخاطر 15
النشاط 3: الاستجابة للأداء 18
الجلسة 4: ورقة عمل تقييم المخاطر 23
- خدمات النظام البيئي والحلول القائمة على الطبيعة (NbS). 24
- الهشاشة الاجتماعية والبيئية. 24
- الأبعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية (Triple Bottom Line): حد الأساس الثلاثي 24
- توسيع النطاق ليشمل النظم الاجتماعية–البيئية. 24

اليوم الثالث: علوم المناخ 30
الجلسة 1: الدعوة إلى العمل 30
الجلسة 4: التواصل بشأن تغيّر المناخ 35
اليوم الرابع: علوم المناخ 36
الجلسة 1: التواصل وبناء الفريق 36

الترحيب

يُعد هذا المجلد ودراسات الحالة المضمَّنة فيه مساحة للعمل الفردي والجماعي طوال فترة التدريب هذا الأسبوع. نأمل أن تستمتعوا باختبار المفاهيم من خلال دراسات الحالة المتاحة.

ما الذي ستجدونه

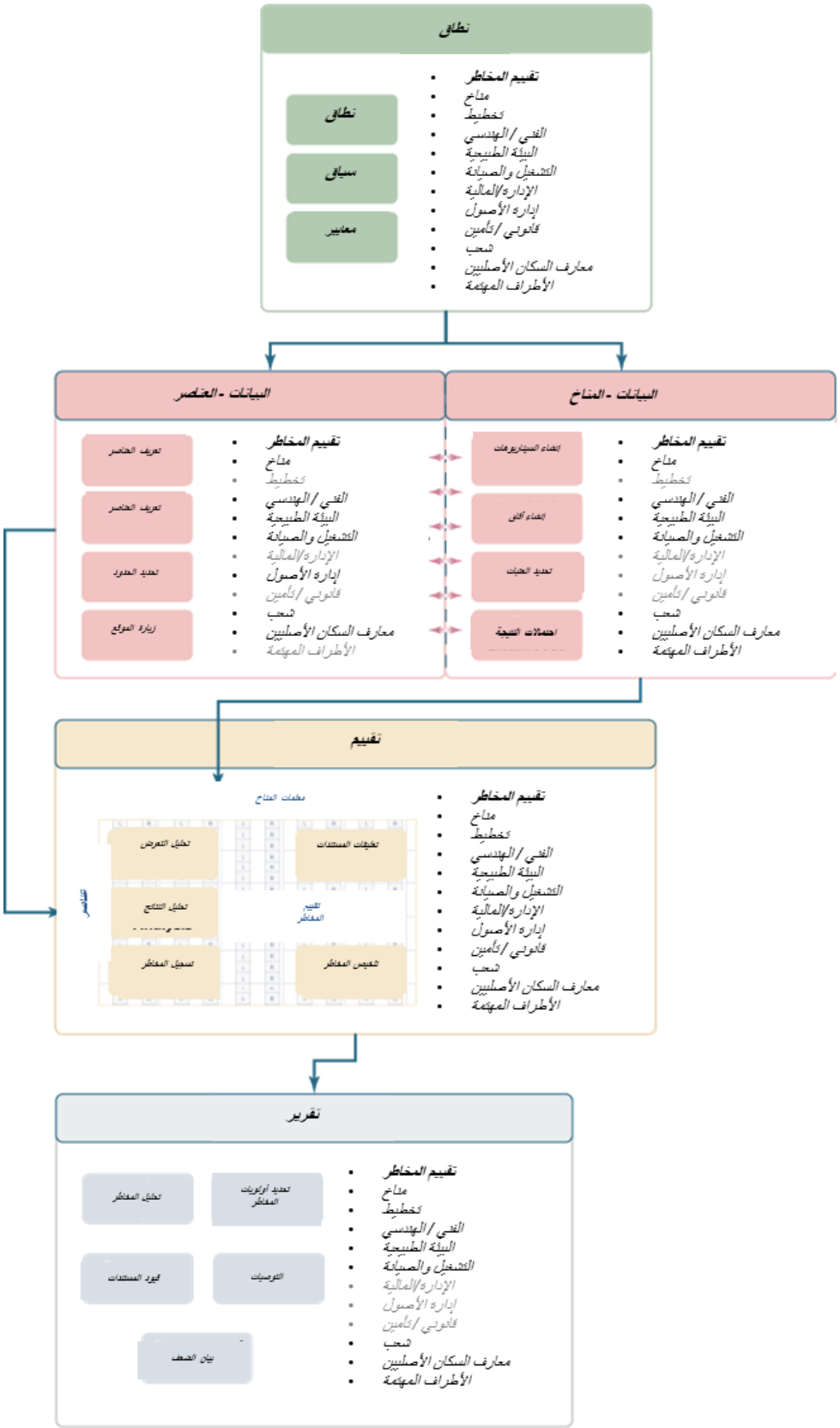
يحتوي هذا المجلد على دراستي حالة؛ الأولى تركز على البنية التحتية للنقل، وبالتحديد على مقطع من الطريق السريع في شمال العراق، بينما الثانية تركز على مرافق معالجة المياه، وتحديداً محطة معالجة المياه الواقعة في الرمادي. تم تصميم دراسات الحالة لعرض كيفية تطبيق الخطوات الأساسية من بروتوكول PIEVC وبروتوكولPIEVC Green ، وستعودون إلى هذه الدراسات على مدار أسبوع التدريب.

على الرغم من أن دراسات الحالة مبنية على أمثلة واقعية، إلا أنها مخصّصة لأغراض تعليمية فقط، وأي نتائج عنها لا تمثل تقييماً شاملاً للمخاطر. سيُكلَّف كل فريق بالتركيز على دراسة حالة واحدة فقط.

تم تقسيم دراسة الحالة إلى عدة خطوات تتماشى مع بروتوكول PIEVC وبروتوكول .PIEVC Green يُعد بروتوكول PIEVC (انظر الشكل الكامل في الصفحة التالية) عملية منهجية لمساعدة مالكي ومديري ومصممي البنى التحتية على تقييم وإدارة المخاطر المرتبطة بمخاطر تغيّر المناخ.

بعد قراءة دراسة الحالة، ستجدون أنشطة لكل يوم من التدريب للعمل عليها بشكل فردي وجماعي. في اليوم الأول سيكون التركيز على استكشاف كل خطوة من خطوات بروتوكولPIEVC ، بدءاً من تحديد الأهداف وصولاً إلى تقييم المخاطر. وفي اليوم الثاني ستنتقل الأنشطة إلى استكشاف الاختلافات في المنهج بين PIEVC وPIEVC Green ، بما في ذلك نظرة أكثر تفصيلاً إلى الحلول القائمة على الطبيعة والبنية التحتية الخضراء، بالإضافة إلى الاعتبارات الاجتماعية والاقتصادية في تقييم المخاطر. أما في اليومين الثالث والرابع فستجدون أنشطة تركز على كيفية اختيار بيانات المناخ ودمجها في عملية تقييم مخاطر تغيّر المناخ.

سيكون المدربون والميسّرون متواجدين لتقديم الدعم والإرشادات الإضافية في جميع المراحل.



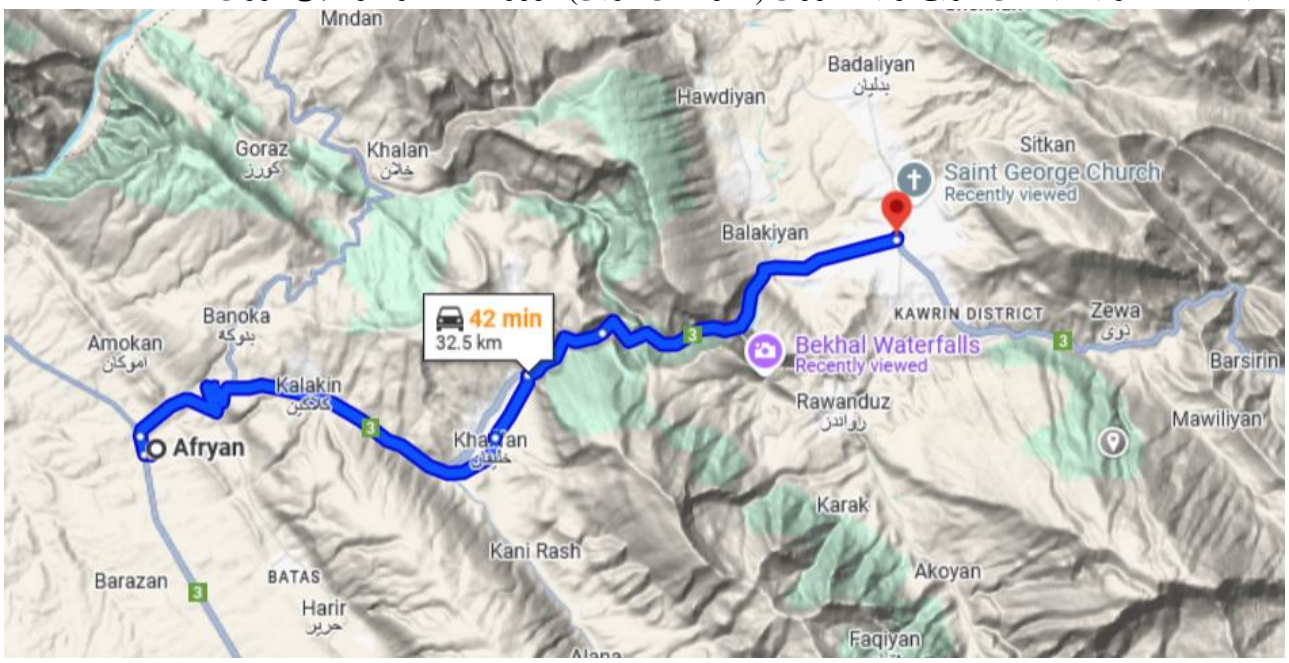
الشكل الأول: خطوات البروتوكول

دراسة الحالة 1: طريق محافظة أربيل (مقطع أفريان – سوران)

الشكل 2: الطريق السريع

خلفية عن البنية التحتية

تم تكليفكم بتقييم مدى هشاشة هذا الطريق أمام تغيّر المناخ في مقطع يمتد لمسافة 30 كيلومتراً من الطريق السريع الواقع في منطقة جبلية بمحافظة أربيل، يبدأ من طريق أربيل–سوران (بالقرب من أفريان) مروراً بالجبال وصولاً إلى سوران.



الشكل 3: مقطع من الطريق السريع في محافظة أربيل للتقييم

في العام الماضي، قررت وزارة النقل والبنية التحتية ("الجهة المالكة") إجراء تقييم لهشاشة ومخاطر تغيّر المناخ على هذا المقطع من الطريق السريع، وذلك عقب حوادث الفيضانات التي شهدتها المنطقة.

قبل البدء، أدركت الوزارة أن شبكة الطرق السريعة في جميع أنحاء المحافظة واسعة جداً بحيث لا يمكن استكمال تقييم واحد لها بالمستوى المطلوب من التفصيل. لذلك، خلُص تقييم أولي تمهيدي إلى أن هذا المقطع يمكن أن يوفّر فهماً قيّماً للمخاطر التي تهدد جزءاً حرجاً من الطريق، وفي الوقت ذاته يساهم في توجيه تقييم المخاطر عبر المنطقة بأكملها.

أُنجزت أعمال الإنشاء الرئيسية في تسعينيات القرن الماضي، حيث تم تأسيس الطبقات الهندسية الأساسية (التربة المُعالجة والقاعدة) للطريق السريع، بينما أُعيد رصف أجزاء من الطريق على مراحل خلال السنوات العشر الماضية. يبلغ الارتفاع في مدينة سوران حوالي 680 متراً، في حين يبلغ الارتفاع عند بداية هذا المقطع من الطريق نحو 530 متراً.

يتبع الطريق السريع مجرى نهر رواندوز ويمر عبر وديان شديدة الانحدار، وتوجد على امتداده جسور فولاذية قديمة مثبتة على دعامات خرسانية تسمح بعبور فروع متعددة للنهر (انظر الشكل كمثال). في بعض المقاطع، أُنشئت جدران خرسانية ساندة لدعم هيكل الطريق السريع. كما وُضعت حواجز معدنية لتشكيل فاصل بين سطح الطريق المعبّد بالإسفلت والمنحدرات الحادة المجاورة للنهر

الشكل 4: تُظهر الصورة وادياً ضيقاً ومنحدرات شديدة الانحدار وبنية تحتية قديمة للجسور على طول الطريق السريع.

تشمل أنظمة الصرف العبارات والخنادق التي تدعم تصريف المياه من المناطق العليا نحو النهر. ورغم تنفيذ أعمال إعادة الرصف والتسوية للحفاظ على البنية التحتية وتجديدها، إلا أنّ العديد من المرافق مثل الجسور وأكتاف الطريق ما زالت ضيقة بسبب طبيعة التضاريس داخل الوادي.

في السنوات الأخيرة، أدت أحداث هطول الأمطار الغزيرة إلى تجاوز طاقة أنظمة الصرف القائمة، مما تسبب في جريان المياه فوق سطح الطريق، وجرف الأكتاف القائمة، وحدوث تآكل وأعطال في البنية التحتية على طول الجسور الترابية وحول دعامات الجسور. وقد تم تنفيذ أعمال إصلاح بعد هذه الأحداث لإعادة الخدمة، لكن ذلك ترتب عليه تكاليف كبيرة على دوائر الطرق.

الشكل 5: صور تُظهر التعرية وانهيار البنية التحتية (يسار وأسفل) والمخاطر التي تواجه بنية الجسور أثناء الفيضانات (أعلى اليمين).

يربط هذا المقطع من الطريق السريع المركز الرئيسي (مدينة سوران، التي يبلغ عدد سكانها نحو 350,000 نسمة) بالمراكز الواقعة في داخل العراق، بما في ذلك مدينة أربيل. وعلى طول هذا الطريق توجد مجتمعات محلية وبنية تحتية سياحية، من بينها شلال كلي علي بك. تؤدي أي انقطاعات في هذا الطريق إلى تحوّلات كبيرة في حركة المرور وتعطيلات، كما أن الفيضانات على الطريق ساهمت في تكبيد السكان والأعمال التجارية والحكومات المحلية والإقليمية تكاليف اقتصادية باهظة. وتعتمد المجتمعات الإقليمية بشكل كبير على هذا الطريق في خدمات الطوارئ ونقل البضائع.

معلومات المناخ في دراسة الحالة

يمكن أن تكون الظروف المناخية في المنطقة قاسية وتتفاعل مع الطابع الجبلي والجغرافيا المحيطة. لا تتضمن دراسة الحالة نماذج مناخية مفصلة أو عتبات محددة، غير أن آثار تغيّر المناخ يمكن تصنيفها كما يلي:

- ارتفاع درجات الحرارة مع زيادة في موجات الحر الشديدة.
- تقلص نطاق درجات الحرارة.
- ازدياد في وتيرة وشدة أحداث الهطول المطري الغزير.
- زيادة في مدة وشدة أحداث الجفاف.
- انخفاض في شدة موجات البرد.

يوضح الجدول التالي ملخص بيانات النماذج المناخية لمجموعة من المعايير المناخية الخاصة بالمنطقة. تتضمن القيم فترات زمنية مختلفة لكل من سيناريوهات الانبعاثات المنخفضة أو الاحترار الأقل (المسار الاجتماعي-الاقتصادي المشترك SSP2-4.5) وسيناريوهات الانبعاثات الأعلى التي ترتبط بارتفاع أكبر في درجات الحرارة (SSP5-8.5).

المتغير	السيناريو	الفترة الزمنية	القيمة	التعريف
متوسط درجة حرارة الهواء السطحية (°C)	Historical	1994-2015	17	متوسط درجة الحرارة على مدى فترة التجميع.
	SSP2-4.5	2040-2059	19	
	SSP2-4.5	2080-2099	20	
	SSP5-8.5	2040-2059	19	
	SSP5-8.5	2080-2099	23	
الهطول المطري (ملم)	Historical	1994-2015	728	إجمالي الهطول المطري المتراكم.
	SSP2-4.5	2040-2059	727	
	SSP2-4.5	2080-2099	711	
	SSP5-8.5	2040-2059	711	
	SSP5-8.5	2080-2099	654	
الحد الأقصى لدرجة الحرارة العظمى اليومية (°م)	Historical	1994-2015	44	القيمة العظمى ليوم واحد من درجات الحرارة العظمى اليومية خلال فترة البيانات المجمعة.
	SSP2-4.5	2040-2059	46	
	SSP2-4.5	2080-2099	48	
	SSP5-8.5	2040-2059	47	
	SSP5-8.5	2080-2099	51	
عدد الأيام ذات مؤشر الحرارة أعلى من 35°م (أيام)	Historical	1994-2015	2	عدد الأيام التي يكون فيها مؤشر الحرارة ≥ 35°م. مؤشر الحرارة هو مقياس لدرجة الحرارة الظاهرية يشمل تأثير رطوبة الغلاف الجوي، حيث تؤدي درجات الحرارة المرتفعة مع الرطوبة العالية إلى ارتفاع مؤشر الحرارة.
	SSP2-4.5	2040-2059	15	
	SSP2-4.5	2080-2099	27	
	SSP5-8.5	2040-2059	22	
	SSP5-8.5	2080-2099	59	
عدد الأيام الحارة (درجة الحرارة العظمى > 35°م) (أيام)	Historical	1994-2015	84	عدد الأيام التي بلغت فيها درجة الحرارة العظمى اليومية ≥ 35°م خلال فترة التجميع.
	SSP2-4.5	2040-2059	106	
	SSP2-4.5	2080-2099	118	
	SSP5-8.5	2040-2059	113	
	SSP5-8.5	2080-2099	144	
مؤشر مدة الموجات الحارة (أيام)	Historical	1994-2015	10	عدد الأيام في تسلسل لا يقل عن ستة أيام متتالية، حيث تكون قيمة درجة الحرارة العظمى اليومية أعلى من المئين التسعين لدرجة الحرارة العظمى اليومية المحسوبة لفترة نافذة مدتها خمسة أيام تتمحور حول كل يوم تقويمي، باستخدام جميع البيانات الخاصة بذلك اليوم من فترة البيانات كمرجع مناخي.
	SSP2-4.5	2040-2059	77	
	SSP2-4.5	2080-2099	137	
	SSP5-8.5	2040-2059	114	
	SSP5-8.5	2080-2099	248	
مؤشر الجفاف السنوي SPEI	Historical	1994-2015	-0.23	يمثل المؤشر المعياري السنوي للهطول والنتح-النتح التبخري (SPEI) مقياساً للعجز المائي المتكامل في موقع معين، مع الأخذ بعين الاعتبار مساهمة النتح-النتح التبخري المرتبط بدرجات الحرارة. فترة التكامل هي 12 شهراً.
	SSP2-4.5	2040-2059	-0.76	
	SSP2-4.5	2080-2099	-1.11	
	SSP5-8.5	2040-2059	-0.90	
	SSP5-8.5	2080-2099	-1.84	
متوسط أكبر هطول مطري خلال يوم واحد (ملم)	Historical	1994-2015	33	متوسط أعلى كمية هطول مطري في فترة يوم واحد خلال كل شهر من فترة البيانات.
	SSP2-4.5	2040-2059	36	
	SSP2-4.5	2080-2099	36	
	SSP5-8.5	2040-2059	36	
	SSP5-8.5	2080-2099	38	
	Historical	1994-2015	117	

أقصى عدد من الأيام الجافة المتتالية (أيام)	SSP2-4.5	2040-2059	123	المدة القصوى للفترة الجافة، وتُحسب بشكل تسلسلي لكامل السلسلة الزمنية، ثم يُؤخذ الحد الأقصى للقيمة خلال كل شهر في فترة البيانات (ويُعرَّف اليوم الجاف بأنه أي يوم يقل فيه الهطول المطري المتراكم عن 1 ملم).
	SSP2-4.5	2080-2099	124	
	SSP5-8.5	2040-2059	122	
	SSP5-8.5	2080-2099	154	
أقصى عدد من الأيام الممطرة المتتالية (أيام)	Historical	1994-2015	10	تقيس هذه السلسلة المدة القصوى للفترة الممطرة، وتُحسب بشكل تسلسلي لكامل السلسلة الزمنية، ثم يُؤخذ الحد الأقصى للقيمة خلال كل شهر في فترة البيانات (ويُعرَّف اليوم الممطر بأنه أي يوم يبلغ فيه الهطول المطري المتراكم 1 ملم أو أكثر).
	SSP2-4.5	2040-2059	10	
	SSP2-4.5	2080-2099	9	
	SSP5-8.5	2040-2059	9	
	SSP5-8.5	2080-2099	8	
نسبة التغير في الهطول المطري(%)	Historical	1994-2015	78	النسبة المتوقعة لتغير إجمالي الهطول المطري؛ كقيمة فارقة فقط.
	SSP2-4.5	2040-2059	76	
	SSP2-4.5	2080-2099	74	
	SSP5-8.5	2040-2059	77	
	SSP5-8.5	2080-2099	70	
طول موسم النمو (أيام)	Historical	1994-2015	319	الفارق في عدد الأيام بين يوم بداية موسم النمو ويوم نهاية موسم النمو، محسوباً عبر كل من نصفي الكرة الأرضية.
	SSP2-4.5	2040-2059	332	
	SSP2-4.5	2080-2099	338	
	SSP5-8.5	2040-2059	335	
	SSP5-8.5	2080-2099	350	
سرعة الرياح السطحية (م/ث)	Historical	1995-2014	3	متوسط سرعة الرياح الأفقية المقاسة بالقرب من سطح الأرض، عادة على ارتفاع 10 أمتار فوق سطح الأرض..
	SSP2-4.5	2041-2060	3	
	SSP2-4.5	2081-2100	3	
	SSP5-8.5	2041-2060	3	
	SSP5-8.5	2080-2099	3	

دراسة الحالة 2: محطة معالجة مياه الشرب في الرمادي

الشكل 6: محطة معالجة المياه في الرمادي

خلفية عن البنية التحتية

تم تكليفكم بتقييم مدى هشاشة محطة معالجة مياه الشرب في الرمادي أمام تغيّر المناخ. تقع هذه المحطة في مركز مدينة الرمادي بمحافظة الأنبار في العراق. وتزوّد هذه المنشأة أكثر من 500,000 نسمة بمياه الشرب، حيث تغطي ما يقارب 65% من نطاق الخدمة في المدينة، كما تُعد محوراً أساسياً للصحة العامة والبنية التحتية الحيوية.

تم بناء المحطة في عام 1983 وتم تشغيلها في عام 1985، بطاقة استيعابية تبلغ 144,000 متر مكعب يومياً. وتعمل حتى 20 ساعة يومياً، حيث تعتمد كلياً على المياه الخام المسحوبة من نهر الفرات عبر ثمانية مضخات، ثم تمرر إلى أحواض الترسيب ومرشحات الرمل السريع قبل مرحلة إضافة الكلور.

الشكل 7: محطة معالجة مياه الشرب في الرمادي

تفتقر المحطة إلى نظام التحكم الإشرافي وجمع البيانات (سكادا) أو أي أنظمة مراقبة آلية أخرى، وتعتمد بدلاً من ذلك على الضوابط التشغيلية اليدوية. وعلى الرغم من خضوعها لأعمال إعادة تأهيل في عامي 2016 و2020 بعد الأضرار المرتبطة بالنزاع، إلا أن بنيتها التحتية المتقادمة واعتمادها على مصدر وحيد يجعلها شديدة الهشاشة أمام المخاطر المرتبطة بالمناخ.

تشرف وزارة البلديات والأشغال العامة، المسؤولة عن التحديثات الرئيسية، ومديرية مياه الأنبار، المسؤولة عن العمليات اليومية، على إدارة المحطة. وقد شهدت محطة الرمادي موجات جفاف قاسية، بما في ذلك ذروة مؤشر SPI بلغت (3.48 في شباط 2022)، وهو أشد جفاف أرصادي سُجّل في العراق. وإضافة إلى ذلك، يتميز مناخ الأنبار الجاف بهطول مطري سنوي لا يتجاوز نحو 108 ملم، ومعدل تبخر يقارب 2,800 ملم، ودرجات حرارة صيفية قصوى تتجاوز بانتظام 45°م.

وفي إطار مبادرة أوسع لتعزيز القدرة على الصمود أمام تغيّر المناخ، كلّفت الوزارة بإجراء تقييم لهشاشة ومخاطر المناخ لمحطة الرمادي. وتُعتبر الوزارة المالك الفعلي الذي يوجّه عملية التخطيط للتكيّف في المحطة. وقد تم اختيار المحطة كمشروع تجريبي نظراً لدورها الاستراتيجي، وتعرّضها الشديد للجفاف وضغوط إمدادات المياه، فضلاً عن إمكانيتها لتكون نموذجاً قابلاً للتكرار في تعزيز الصمود عبر أنظمة المياه في العراق.

إن تضاريس الرمادي المسطّحة واعتماد المحطة على نهر الفرات يزيدان من انكشافها أمام الآثار المرتبطة بالمناخ مثل تذبذب مستويات النهر، والترسيب، وموجات الحر الشديدة، واحتمال فشل البنية التحتية. وبناءً على ذلك، يهدف هذا التقييم إلى توفير رؤى قيّمة حول أولويات التخفيف من المخاطر وخطط التكيّف لبنية المياه الحضرية في العراق.

معلومات المناخ لدراسة الحالة

يتسم المناخ في محافظة الأنبار بظروف قاسية متأثرة ببيئتها الصحراوية الجافة وخصائصها الجغرافية. وعلى الرغم من أن عتبات النمذجة المناخية التفصيلية غير متوفرة لهذه الدراسة، إلا أن أبرز آثار تغيّر المناخ الملحوظة والمتوقعة في المنطقة يمكن تلخيصها كما يلي:

- ارتفاع متوسط درجات الحرارة وزيادة تواتر موجات الحر الشديدة.
- تراجع أنماط الهطول المطري وازدياد عدم انتظامها.

- ازدياد وتيرة وشدة موجات الجفاف.
- استمرار حدوث فيضانات مفاجئة وسط تقلبات الأمطار الموسمية.
- تزايد تواتر وشدة العواصف الغبارية والرملية.

يوضّح الجدول التالي بيانات النماذج المناخية لمجموعة من المعايير المناخية الخاصة بالمنطقة. تتضمن القيم فترات زمنية مختلفة لكل من سيناريوهات الانبعاثات المنخفضة أو الاحترار الأقل (SSP2-4.5) وسيناريوهات الانبعاثات الأعلى المصاحبة لارتفاع أكبر في درجات الحرارة.(SSP5-8.5)

المتغير	السيناريو	المدة الزمنية	القيمة	التعريف
متوسط درجة حرارة الهواء السطحية (°م)	Historical	1994-2015	21	متوسط درجة الحرارة على مدى فترة التجميع.
	SSP2-4.5	2040-2059	23	
	SSP2-4.5	2080-2099	24	
	SSP5-8.5	2040-2059	23	
	SSP5-8.5	2080-2099	27	
الهطول المطري (ملم)	Historical	1994-2015	101	إجمالي الهطول المطري المتراكم.
	SSP2-4.5	2040-2059	105	
	SSP2-4.5	2080-2099	100	
	SSP5-8.5	2040-2059	101	
	SSP5-8.5	2080-2099	95	
الحد الأقصى لدرجة الحرارة العظمى اليومية (°م)	Historical	1994-2015	47	القيمة العظمى ليوم واحد من درجات الحرارة العظمى اليومية خلال فترة البيانات المجمعة.
	SSP2-4.5	2040-2059	49	
	SSP2-4.5	2080-2099	50	
	SSP5-8.5	2040-2059	50	
	SSP5-8.5	2080-2099	54	
عدد الأيام ذات مؤشر الحرارة > 35°م (أيام	Historical	1994-2015	7	عدد الأيام التي يكون فيها مؤشر الحرارة ≥ 35°م خلال فترة التجميع. مؤشر الحرارة هو مقياس لدرجة الحرارة الظاهرية يشمل تأثير رطوبة الغلاف الجوي.
	SSP2-4.5	2040-2059	28	
	SSP2-4.5	2080-2099	47	
	SSP5-8.5	2040-2059	38	
	SSP5-8.5	2080-2099	94	
عدد الأيام الحارة (أيام(Tmax > 35°م)	Historical	1994-2015	120	عدد الأيام التي بلغت فيها درجة الحرارة العظمى اليومية ≥ 35°م خلال فترة التجميع.
	SSP2-4.5	2040-2059	143	
	SSP2-4.5	2080-2099	154	
	SSP5-8.5	2040-2059	150	
	SSP5-8.5	2080-2099	177	
مؤشر مدة الموجات الحارة (أيام)	Historical	1994-2015	7	عدد الأيام في تسلسل لا يقل عن ستة أيام متتالية تكون فيها درجة الحرارة العظمى اليومية أعلى من المئين التسعين المحسوب لدرجة الحرارة العظمى اليومية وفق نافذة خمسة أيام لكل يوم تقويمي، باستخدام جميع البيانات المرجعية.
	SSP2-4.5	2040-2059	61	
	SSP2-4.5	2080-2099	112	
	SSP5-8.5	2040-2059	86	
	SSP5-8.5	2080-2099	230	
المؤشر السنوي للجفاف SPEI	Historical	1994-2015	-0.54	المؤشر المعياري السنوي للهطول والنتح-التبخري، يمثل مقياساً للعجز المائي المتكامل آخذاً بالاعتبار مساهمة التبخر والنتح المرتبط بدرجات الحرارة، بفترة تكامل 12 شهراً. الأرقام التي تزيد عن 2.00 تُعتبر دلالة على جفاف شديد للغاية.
	SSP2-4.5	2040-2059	-1.87	
	SSP2-4.5	2080-2099	-2.57	
	SSP5-8.5	2040-2059	-2.26	
	SSP5-8.5	2080-2099	-2.99	
	Historical	1994-2015	9	متوسط أعلى كمية هطول مطري في يوم واحد خلال كل شهر من فترة البيانات.

متوسط أكبر هطول مطري خلال يوم واحد (ملم)	SSP2-4.5	2040-2059	10	
	SSP2-4.5	2080-2099	10	
	SSP5-8.5	2040-2059	10	
	SSP5-8.5	2080-2099	11	
أقصى عدد من الأيام الجافة المتتالية (أيام)	Historical	1994-2015	181	المدة القصوى للفترة الجافة، محسوبة بشكل تسلسلي للسلسلة الزمنية، مع أخذ القيمة القصوى لكل شهر (اليوم الجاف: يوم يقل فيه الهطول المتراكم عن 1 ملم).
	SSP2-4.5	2040-2059	180	
	SSP2-4.5	2080-2099	180	
	SSP5-8.5	2040-2059	182	
	SSP5-8.5	2080-2099	185	
أقصى عدد من الأيام الممطرة المتتالية (أيام)	Historical	1994-2015	3	المدة القصوى للفترة الممطرة، محسوبة بشكل تسلسلي للسلسلة الزمنية، مع أخذ القيمة القصوى لكل شهر (اليوم الممطر: يوم يبلغ فيه الهطول المتراكم ≤ 1 ملم).
	SSP2-4.5	2040-2059	3	
	SSP2-4.5	2080-2099	3	
	SSP5-8.5	2040-2059	3	
	SSP5-8.5	2080-2099	3	
نسبة التغير في الهطول المطري(%)	Historical	1994-2015	65	النسبة المتوقعة لتغير إجمالي الهطول المطري؛ قيمة انحراف فقط.
	SSP2-4.5	2040-2059	64	
	SSP2-4.5	2080-2099	62	
	SSP5-8.5	2040-2059	65	
	SSP5-8.5	2080-2099	60	
طول موسم النمو (أيام)	Historical	1994-2015	361	الفارق في عدد الأيام بين يوم بداية موسم النمو ويوم نهايته، محسوباً عبر نصفي الكرة الأرضية
	SSP2-4.5	2040-2059	363	
	SSP2-4.5	2080-2099	364	
	SSP5-8.5	2040-2059	364	
	SSP5-8.5	2080-2099	365	
سرعة الرياح السطحية (م/ث)	Historical	1994-2015	3	متوسط سرعة الرياح الأفقية المقاسة بالقرب من السطح، عادة على ارتفاع 10 أمتار عن سطح الأرض.
	SSP2-4.5	2040-2059	3	
	SSP2-4.5	2080-2099	3	
	SSP5-8.5	2040-2059	3	
	SSP5-8.5	2080-2099	3	

اليوم الأول: بروتوكول اللجنة الهندسية لتقييم هشاشة البنية التحتية

الجلسة 2: إعداد تقييم المخاطر

تم تصميم النشاط الأول في دراسة الحالة ليعكس الخطوة الأولى من البروتوكول. إن تحديد نطاق التقييم والسياق والمعايير يُعتبر أمراً أساسياً لنجاح تقييم المخاطر.

تبدأ جميع التقييمات بتعريف الغرض والأهداف، والتي يمكن أن تتراوح بين الامتثال لمتطلبات الجهة المانحة إلى إعداد ملخصات عن مخاطر المناخ لمشاريع التصميم أو إعادة التأهيل. يمكن أن يكون الغرض داخلياً أو خارجياً، مع التركيز على الآثار الاجتماعية والاقتصادية أو البيئية. ويقوم الفريق بإدارة التقييم استناداً إلى الغرض والأهداف.

تختلف أهداف التقييم بين التقييمات والمنظمات، وترتبط بفهم وتحديد مستوى تقبّل المخاطر في المؤسسة. وتحدد أهداف التقييم مدى تعقيده، والوقت اللازم لإتمامه، والموارد والبيانات المطلوبة. ومن أمثلة أهداف التقييم:

- تحديد البنى التحتية ذات الأولوية والمخاطر المرتبطة بتغير المناخ.
- تحديد المخاطر المشتركة حسب نوع أو عنصر أو منطقة البنية التحتية.
- إجراء فحص أولي للمخاطر بهدف تحسين إدارة محفظة الأصول.
- تقييم المخاطر كجزء من عملية تنظيمية أو تمويلية.
- ضمان العناية الواجبة في إدارة وحوكمة الأصول.
- التخطيط للبنية التحتية المقترحة.
- تقييم سياسات وإجراءات تشغيل وصيانة البنية التحتية.
- بناء قدرات المؤسسة في مجال تقييم مخاطر تغيّر المناخ والتكيّف معه.

النشاط 1: تحديد الغرض والأهداف من التقييم

ناقش مع مجموعتك وحدد النقاط الرئيسية لغرض المشروع.

الجدول 1: تمرين حول مخرجات المشروع

الغرض من المشرروع
إجابة نموذجية: تقييم المخاطر المرتبطة بالمناخ التي تؤثر على الوظائف الإنشائية لممر طريق سريع حيوي يربط سوران بأربيل. سيحدد التقييم مواطن الضعف الرئيسية الناتجة عن ازدياد الهطول المطري الغزير، والانهيارات الأرضية، وإجهاد الحرارة.

بعد ذلك، أضف ملاحظات حول أهداف التقييم. ولمساعدتك على تحديد الأهداف، يمكنك الاطلاع على الإرشادات الموجودة أسفل الجدول. ويمكنك وضع أكثر من هدف واحد للتقييم.

الجدول 2: تمرين حول أهداف المشروع

أهداف المشروع
إجابة نموذجية: دعم عملية اتخاذ القرار المبني على الأدلة من خلال تزويد وزارة النقل بفهم واضح للمخاطر المرتبطة بالمناخ (مثل الفيضانات، ...) التي تؤثر على هذا المقطع الحيوي من الطريق السريع.

كيف يمكن أن تساعد نتائج التقييم في عملية صنع القرار؟

ما مستوى التفصيل المطلوب لدعم أهداف الجهة المالكة (على سبيل المثال: هل يكفي مسح عام عالي المستوى، أم أن الأمر يتطلب تقييماً تفصيلياً لعناصر محددة)؟

ما هي المخاوف الرئيسية للجهة المالكة؟

ما هي مخاوف المستخدمين أو السكان المتأثرين بالبنية التحتية؟

النشاط 2: تحديد نطاق المشروع

أضف ملاحظات حول نطاق المشروع. راجع الإرشادات الواردة أسفل الجدول. ملاحظة: يمكنكم العمل بشكل تعاوني كمجموعة لمعالجة جميع الأقسام ومشاركة النتائج (على سبيل المثال: شخصان يعملان على الاختصاص والحدود؛ وشخصان آخران يعملان على الأنظمة المترابطة).

الجدول 3: تمرين حول نطاق المشروع

القسم	نطاق المشروع وفق بروتوكول التقييم
تحديد السلطة القضائية	*إجابة نموذجية: تمتلك وزارة النقل والبنية التحتية الصلاحية على تصميم الطرق وصيانتها وتحديثها. وتُطبق الأكواد الوطنية للطرق والمعايير الإنشائية.*

تحديد حدود التقييم	*إجابة نموذجية: يركز التقييم على مقطع جبلي يبلغ طوله 30 كم من الطريق السريع بين أفريان وسوران، تم اختياره نظراً لوظيفته الحيوية والأضرار التي لحقت به مؤخراً بسبب الفيضانات.*
تحديد الأنظمة المترابطة (المتصلة)	
تحديد الجغرافيا	
تحديد الأفق المناخي	
تحديد المخاطر المناخية محل الاهتمام	

يرجى الأخذ بعين الاعتبار النقاط التالية للمساعدة في ملئ الجدول:

السلطة القضائية

- من هي الجهة التي تمتلك صلاحية اتخاذ القرارات المتعلقة بالنظام؟
- هل هناك قوانين وأنظمة تحكم النظام؟
- ما هي الأكواد والمعايير المطبقة؟

الحدود

- العمر التشغيلي المتوقع للنظام قيد التقييم، وبالتالي اختيار الأفق المناخي المناسب للتقييم.
- الحدود الجغرافية للتقييم.
- هل يأخذ التقييم في الاعتبار الآثار على أطراف ثالثة؟ إذا كان كذلك، فما مدى الاتساع خارج الحدود التشغيلية الذي ينبغي أن يشمله التقييم؟
- التوزيع المكاني للنظام.
- هل هو نظام طويل وخطي، أم نظام منفصل بحدود واضحة؟

الأنظمة المترابطة

الأنظمة المترابطة أو "المتشابكة" تعتمد على أنظمة أخرى لتعمل. وكلما كان الارتباط أقوى، زادت تأثرها بأعطال الأنظمة التي تعتمد عليها.

- الأنظمة الخارجية اللازمة لتشغيل النظام قيد التقييم (تحديد أثر فقدان هذه الأنظمة على العمليات).
- الأنظمة التي تعتمد على النظام قيد التقييم (تحديد أهمية هذه الأنظمة).
- تحديد كيفية تأثير انقطاعات تشغيل النظام قيد التقييم على الأنظمة التي يغذيها

الجغرافيا

- التضاريس التي يشملها النظام.
- التغيرات في الارتفاع.
- مصادر المياه.
- المسطحات أو المجاري المائية التي تستقبل المياه المصرفة.
- احتمالية الانهيارات الأرضية أو الطينية

الأفق المناخي

- جداول إعادة التأهيل التي تغطي فترة التقييم.
- جداول الاستبدال التي تغطي فترة التقييم.
- جداول الإحالة للتقاعد أو انتهاء الخدمة التي تغطي فترة التقييم

المخاطر المناخية محل الاهتمام

- تاريخ الأحداث المناخية التي أثرت على النظام (خطورة التأثيرات؛ نطاقها؛ الأطراف المتأثرة؛ تكلفة ومدة التعافي؛ وتيرة الأحداث).
- الأحداث المناخية الجديدة المحتملة التي لم تُسجَّل سابقاً في هذا الموقع ولكن قد يُتوقَّع حدوثها خلال العمر التشغيلي للنظام (قد يتطلب ذلك مدخلات من مختص بالمناخ).

النشاط 3: الاستجابة للأداء

تُعتبر الاستجابة للأداء عنصراً أساسياً في ثلاث مراحل من عمل البروتوكول: تحديد عناصر النظام، تحديد الأخطار، وإجراء تحليل العواقب. فهي تساعد مقيمي المخاطر على تحديد المخاوف الرئيسية التي سيتم التركيز عليها في تقييم مخاطر المناخ. على سبيل المثال: ما هي الأخطار التي سنأخذها بعين الاعتبار؟ أو ما أنواع العواقب على البنية التحتية أو الخدمات التي من المهم النظر إليها؟

يوضّح الجدول أدناه بعض معايير الاستجابة للأداء التي يمكنكم أخذها بعين الاعتبار. يرجى تحديد أيها تعتقدون أنه ذو صلة بالتقييم الجاري إعداده، وذلك بالاستناد إلى الوصف السابق لغرض التقييم.

الجدول 4: تمرين حول معايير الاستجابة للأداء

معيار الاستجابة	الأولوية (أضف ملاحظات)	ليست أولوية (أضف ملاحظات)
الوظيفية: القدرة على أداء المهمة التي صُمِّم النظام من أجلها	*إجابة نموذجية: ✓ طريق رئيسي حيوي يربط أربيل بسوران؛ الانقطاعات تؤثر على حركة البضائع والأشخاص*	
مستوى الخدمة: القدرة على العمل بالمستوى المطلوب		
الصيانة: القدرة على القيام بالأعمال المطلوبة		
السلامة: القدرة على العمل بأمان داخل النظام وحوله		

		الاستجابة للطوارئ: إمكانية الوصول خلال الطوارئ؛ قدرة النظام على الاستجابة للأزمات
إجابة نموذجية: ✓ قضايا التأمين والمسؤولية ليست ضمن نطاق أو صلاحيات المشروع مباشرة		**التأمين:** الأثر على تكاليف التأمين أو المسؤوليات القانونية
		السياسات: التأثيرات على الأكواد، خطط استخدام الأراضي، والإجراءات
		الآثار الاجتماعية: الوصول إلى الخدمات الأساسية، نزوح السكان، الخدمات الحيوية
		الآثار البيئية: جودة الهواء، التأثير على النظم البيئية
		السمعة: عدم رضا المجتمع المحلي

الجلسة 3: جمع البيانات وإعداد التقييم

تركّز الخطوة الثانية من البروتوكول على جمع البيانات المتعلقة بكل من نظام البنية التحتية والمناخ. وكجزء من أي عملية تقييم، من المهم تحديد وتوثيق عناصر النظام التي قد تكون عرضة لتأثيرات المخاطر المرتبطة بالمناخ. يجب أن تكون هذه العملية شاملة ومنهجية لضمان عدم استبعاد العناصر الحيوية بالخطأ. تختلف قائمة العناصر في أي تقييم للمخاطر تبعاً للنطاق والسياق الجغرافي والأصول المملوكة أو المُشغَّلة أو المُدارة.

يوضح الجدولان التاليان أمثلة على عناصر يمكن استخدامها في دراسات الحالة:

الجدول 5: أمثلة على عناصر البنية التحتية (الطرق السريعة)

الوصف	العناصر	فئة الأصل
الطبقة العليا من الطريق المصنوعة من الإسفلت.	سطح الطريق	الطريق الطريق
التربة المضغوطة التي يُقام عليها الطريق.	الجسور الترابية ((Embankments	
منشآت تُستخدم لتمرير المياه أسفل الطريق. العبارات التي يزيد قطرها عن 3 أمتار تُصنّف كجسور.	العبارات ((Culverts	تصريف مياه الأمطار
حفر خطية بجانب الطريق لالتقاط وتصريف جريان مياه الأمطار.	الخنادق ((Ditches	
إنارة الطرق بما في ذلك الأعمدة والدعامات.	الإنارة	المرافق والدعم
لافتات إرشادية وسلامة موضوعة فوق الطريق.	اللافتات العلوية	
موظفون يعملون لدى الوزارة والمقاولين لتنفيذ أعمال الصيانة الدورية والاستجابة للطوارئ والإصلاحات.	طاقم الصيانة	متفرقات
المعدات التي يستخدمها الطاقم لصيانة الطريق والبنية التحتية الداعمة مثل آلات ترقيع الحفر والجرافات والآليات الكاسحة.	معدات الصيانة	

الجدول 6: أمثلة على عناصر البنية التحتية (محطة المعالجة)

الوصف	العناصر	فئة الأصل
ستة أحواض ترسيب كبيرة تترسب فيها المواد الصلبة خلال عملية التوضيح.	الأحواض	الترسيب
منظومتان من الفلاتر على 64 مرشح رمل سريع لإزالة الجزيئات الدقيقة.	منظومة فلاتر	الترشيح
تسع مضخات توريد عالية الرفع.	مضخات التوريد	الضخ والتوزيع
55 كم من خطوط الأنابيب الناقلة.	خطوط النقل	
مشغّلون وفنيون حكوميون مسؤولون عن العمليات اليومية والاستجابة للطوارئ؛ إضافة إلى الأدوات والآلات اللازمة للإصلاح والصيانة والفحص.	الكوادر	الكادر والهندسة

النشاط 4: مراجعة عناصر البنية التحتية في ورقة عمل دراسة الحالة

في هذا النشاط، ستبدأ مجموعتكم في تطوير أجزاء أساسية من تقييم المخاطر. خطواتكم الأولى:

1. افتحوا ورقة العمل (إكسل) الخاصة بدراسة الحالة المكلفة بها مجموعتكم، وابحثوا عن عمود العناصر.
2. مع مجموعتكم، ناقشوا وأدرجوا عناصر البنية التحتية التي ترون ضرورة تضمينها في التحليل.

النشاط 5: تحديد مصادر بيانات البنية التحتية لتقييم المخاطر

في الجدول التالي، دوّنوا الملاحظات حول مصادر البيانات التي يمكن الاستفادة منها في تقييم مخاطر تغيّر المناخ. ضعوا بالاعتبار العناصر التي تم تحديدها للبنية التحتية. يمكن أن تكتبوا:

- من (أفراد، أقسام، مؤسسات) قد يكون قادراً على توفير البيانات.
- مدى سهولة الحصول على البيانات (هل يمكن الوصول إليها بسهولة واستخدامها).
- جودة البيانات (هل هي موثوقة، دقيقة، وتعكس الظروف الفعلية)

الجدول 7: مصادر البيانات

مصادر معلومات العناصر	ملاحظات
الأكواد والمعايير	إجابة نموذجية: أكواد التصميم والبناء الخاصة بوزارة النقل للطرق وأنظمة التصريف.
معلومات التصميم	...
الروايات الشفوية	إجابة نموذجية: مقابلات مع موظفي الصيانة القدامى والسكان المحليين يمكن أن توفّر رؤى حول حوادث فيضانات سابقة أو أضرار لم تُوثّق في التقارير الرسمية.
الخبرة التشغيلية	...
الزيارة الميدانية	...

...	**السجلات الجنائية/التاريخية (Forensic History)**

الجلسة 4: ورقة عمل تقييم المخاطر

في ورقة العمل (إكسل) ستقوم مجموعتكم بإكمال تسجيل الدرجات المتعلقة بالعواقب والمخاطر.

النشاط 6: تقييم العواقب ***(Consequence Scoring)***

أولاً، افتح النسخة الإلكترونية من ورقة العمل:

CS1 – ورقة عمل تقييم المخاطر (الطرق السريعة) Risk Assessment Worksheet (Highway) - CS1
CS2 – ورقة عمل تقييم المخاطر (محطة المعالجة) Risk Assessment Worksheet (DWTP) - CS2

بالتعاون كمجموعة، ناقشوا العواقب المحتملة لكل خطر مناخي على عناصر البنية التحتية. بعد ذلك، أضيفوا درجة (من 1 إلى 5) في كل خانة أسفل العمود المخصص بـ "C" (العواقب). سيتم تزويدكم بنسخة ورقية خلال التدريب.

اليوم الثاني: بروتوكول اللجنة الأخضر

في اليوم الأول، عملتم على خطوات بروتوكول اللجنة. تهدف التمارين التالية إلى توسيع دراسات الحالة من اليوم الأول من خلال استكشاف كيف يمكن لمكونات بروتوكول اللجنة الأخضر المُعزّزة أن تضيف قيمة، وخاصة من خلال المنظور الاجتماعي والبيئي والاستدامة. اعملوا ضمن مجموعاتكم للتفكير في كيفية تأثير الأبعاد الاجتماعية–البيئية وأبعاد الاستدامة في بروتوكول اللجنة الأخضر على مشروعكم.

الجلسة 3: إعادة صياغة غرض المشروع وأهدافه

ناقشوا مع مجموعتكم كيف يمكن لـ بروتوكول اللجنة الأخضر أن يضيف قيمة إلى دراسة الحالة. ضعوا في الاعتبار الأمثلة التالية:

- خدمات النظام البيئي والحلول القائمة على الطبيعة (NbS).
- الهشاشة الاجتماعية والبيئية.
- حد الأساس الثلاثي (Triple Bottom Line): الأبعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية.
- توسيع النطاق ليشمل النظم الاجتماعية–البيئية.

النشاط 7: تحديد أين يمكن أن يضيف بروتوكول اللجنة الأخضر قيمة إلى دراسة الحالة

يُدمج بروتوكول اللجنة الأخضر المنظور الاجتماعي والبيئي والاستدامة في التقييم، مما يعني أن مزيداً من الأبعاد سيتم التقاطها مقارنةً بتقييم بروتوكول اللجنة التقليدي. كيف ولماذا يضيف توسيع نطاق التقييم قيمة إضافية؟

الجدول 8: تمرين حول القيمة المضافة من بروتوكول اللجنة الأخضر

القيمة المضافة من بروتوكول اللجنة الأخضر
إجابة نموذجية: يساعد بروتوكول اللجنة الأخضر على فهم كيفية تفاعل النظم الطبيعية والبنية التحتية المبنية معاً.

النشاط 8: إعادة تعريف غرض المشروع وأهدافه

استندوا إلى الأنشطة الجماعية التي أُنجزت في اليوم الأول، حيث عرّفتم غرض المشروع وأهدافه. الآن ومع انتقالكم إلى تقييم بروتوكول اللجنة الأخضر، فكّروا في كيف سيؤدي إدخال الأبعاد الاجتماعية–البيئية وأبعاد الاستدامة الجديدة إلى تغيير غرض المشروع وأهدافه.

الجدول 9: تمرين حول غرض المشروع وأهدافه

غرض وأهداف المشروع
إجابة نموذجية: دمج اعتبارات النظم الاجتماعية والبيئية لضمان أن تدعم تدابير التكيّف وصول السكان المحليين إلى الخدمات الأساسية وحماية النظم البيئية المجاورة من الجريان السطحي والتعرية.

النشاط 9: إعادة صياغة العناصر الرئيسية لنطاق المشروع

استذكروا عملكم المكتمل في اليوم الأول. الآن، فكّروا في كيف يمكن أن يتغير نطاق التقييم أو منهجيته بعد دمج مكونات بروتوكول اللجنة الأخضر. ما الذي ستضيفونه أو تعدّلونه أو تعيدون النظر فيه فيما يتعلق بـ:

- تحديد السلطة القضائية.
- تحديد حدود التقييم.
- تحديد الأنظمة المترابطة (المتصلة).
- تحديد الجغرافيا.
- تحديد الأفق المناخي.
- تحديد المخاطر المناخية محل الاهتمام.
- مؤشرات الهشاشة.

استناداً إلى الجداول التي أُنجزت في اليوم الأول، أضيفوا ملاحظات حول أهم الفروقات في نطاق المشروع عند استخدام بروتوكول اللجنة الأخضر.

الجدول 10: تمرين حول نطاق مشروع بروتوكول اللجنة الأخضر

قسم	نطاق المشروع في تقييم بروتوكول اللجنة الأخضر
تحديد السلطة القضائية	إجابة نموذجية: البلديات المحلية والمديريات البيئية تشارك أيضاً، وخاصة في تنسيق أعمال الصيانة وحماية البيئة.
تحديد حدود التقييم	إجابة نموذجية: تشمل حدود التقييم المنحدرات المجاورة، وقنوات التصريف، والطرق الفرعية التي تربط المجتمعات المحلية المعتمدة على الممر.
تحديد الأنظمة المترابطة (المتصلة)	...

تحديد الجغرافيا	...
تحديد الأفق المناخي	...

النشاط 10: النظر في احتياجات التنفيذ العملي

إن تنفيذ تقييم بروتوكول اللجنة الأخضر سيتطلب بعض التغييرات في التخطيط والتنفيذ. ناقشوا كمجموعة وسجّلوا أدناه ما هي الفروقات المهمة التي يجب أخذها بالاعتبار. قد تساعدكم الأسئلة التالية في النقاش:

- من هم الآخرون الذين ينبغي إشراكهم (على سبيل المثال: خبراء البيئة، علماء الاجتماع، أصحاب المصلحة المحليون، حاملو المعارف التقليدية)؟
- ما هي مصادر البيانات أو الأدوات أو أساليب المشاركة الجديدة التي قد تكون مطلوبة لمعالجة الأبعاد البيئية والاجتماعية بفعالية؟
- هل هناك تحديات مرتبطة بدمج هذه الجوانب ضمن عمليات التخطيط أو الإجراءات المؤسسية القائمة؟

الجدول 11: تمرين حول احتياجات التنفيذ

ما الذي سيكون مختلفاً في التنفيذ بعد دمج هذه العناصر الموسعة؟

النشاط 11: مثال على حل تكيّفي قائم على الطبيعة

صف حلاً واحداً قائماً على الطبيعة يمكن أن يقلل من المخاطر المناخية المحددة في مشروعك (مثل: استعادة الأراضي الرطبة، قنوات التصريف النباتية bioswales، البنية التحتية الخضراء، الحواجز النباتية، الممرات الخضراء). فكّر في كيفية مساهمته في تعزيز القدرة على الصمود أمام المناخ وتقديم منافع مشتركة (مثل: التنوع الحيوي، العدالة، الفعالية من حيث التكلفة).

الجدول 12: تمرين حول حلول التكيّف القائمة على الطبيعة

في الجدول أدناه، صِف حلاً محتملاً قائماً على الطبيعة يمكن استخدامه لإدارة خطر تم تحديده في تقييم بروتوكول اللجنة الأخضر.

ما هو الحل القائم على الطبيعة الذي يمكن أن يقلل من المخاطر المناخية المحددة في مشروعك؟

الجلسة 4 – إرشادات نشاط تقييم المخاطر البيئية والاجتماعية والتخطيط للتكيّف

في هذا النشاط، ستعودون إلى ورقة عمل تقييم المخاطر من اليوم الأول وتُكملون القسم البيئي والاجتماعي باستخدام منظور بروتوكول اللجنة الأخضر. يشمل ذلك تحليل تأثير الأخطار المناخية عبر ثلاثة آفاق زمنية (الحاضر، 2050، 2080)، وتسجيل درجات المخاطر، واقتراح استجابات للتكيّف.

النشاط 12: عناصر التقييم البيئي والاجتماعي

في هذا النشاط، ستعودون إلى كُرّاس العمل (إكسل) لمتابعة تقييم المخاطر الجماعي. هذه المرة، سيكون التركيز على تحديد العناصر البيئية والاجتماعية للنظام وتحديد العواقب.

أولاً: افتحوا كُرّاس العمل وحددوا العناصر البيئية والاجتماعية التي يجب تضمينها في تحليل دراسة الحالة. ضعوا في الاعتبار الأمثلة التالية:

- معالجة المياه
  - النظم البيئية والطبيعية (النهر والأنظمة البيئية المجاورة).
  - المظاهر الأرضية (المنشآت في المناطق العليا مثل السدود والقنوات).
  - عناصر نظم بيئية محددة (الأراضي الرطبة، السهول الفيضية، المواطن النهرية).
  - المجتمعات (الأحياء، القرى، المستوطنات، المدن).
  - القيم الاجتماعية والثقافية (المواقع الثقافية، الخدمات الأساسية).
- أنظمة الطرق السريعة
  - النظم البيئية والطبيعية (الروافد والنهر الملاصق للطريق).
  - المظاهر الأرضية (المنشآت مثل السدود، القنوات، الجدران الاستنادية).
  - عناصر نظم بيئية محددة (الغابات، الغطاء النباتي في وادي الطريق، السهول الفيضية، الغابات، النظم المائية).
  - المجتمعات (الأحياء، القرى، المستوطنات، المدن).
  - القيم الاجتماعية والثقافية (المواقع الثقافية والسياحية، الخدمات الأساسية).

ثانياً: تعاونوا كمجموعة لتطوير درجات العواقب للعناصر المحددة استناداً إلى متغيرين أو ثلاثة مناخية أو أخطار مناخية.

النشاط 13: خيارات التكيّف وأصحاب المصلحة

استناداً إلى تصنيفات المخاطر من الجزء الأول، اقترحوا تدابير للتكيّف مع العناصر عالية المخاطر. ضعوا في الاعتبار الحلول القائمة على الطبيعة، والاستراتيجيات المجتمعية، ومقاربات استعادة النظم البيئية.

الجدول 13: ترتيب أولويات إجراءات التكيّف – ربط المخاطر بأصحاب المصلحة واحتياجات الدعم

العنصر عالي المخاطر	تدبير التكيّف المقترح	أصحاب المصلحة أو القطاعات المعنية	البيانات أو الدعم الإضافي المطلوب
إجابة نموذجية (دراسة حالة 1): المنحدرات الجبلية المعرّضة للانهيارات الأرضية خلال الأمطار الغزيرة	إجابة نموذجية (دراسة حالة 1): تثبيت المنحدرات باستخدام الغطاء النباتي	إجابة نموذجية (دراسة حالة 1): البلديات المحلية، المنظمات البيئية غير الحكومية	إجابة نموذجية (دراسة حالة 1): بيانات طبوغرافية

اليوم الثالث: علوم المناخ

الجلسة 1: الدعوة إلى العمل

النشاط 14: الدعوة إلى العمل

إن إلحاح العمل المناخي أصبح واضحاً. في المساحة أدناه، خذوا وقتاً للتفكير في سبب أهمية العمل بشأن تغيّر المناخ بالنسبة لكم *ولمجتمعكم*.

الجدول 14: لماذا يُعد العمل المناخي مهماً؟

الدعوة إلى العمل

الجلسة 2: خدمات المناخ

في تحليل المخاطر باستخدام بروتوكول اللجنة، تم تزويدكم ببيانات تغيّر المناخ لإكمال درجات احتمالية الحدوث. في الممارسة العملية، تُقدَّم هذه المعلومات عادةً من مزوّدي خدمات المناخ والعلماء المختصين. وإذا تواصلتم مع عالم مناخ لطلب بيانات، فقد يطرح أسئلة مثل: "ما هي الفترة الزمنية التي تحتاجون النظر إليها؟ ما هي السيناريوهات المطلوبة؟ ما هي مؤشرات المناخ التي تحتاجون إليها؟."

النشاط 15: اختيار السيناريو

بالتعاون كمجموعة، ناقشوا سيناريوهات دراسة الحالة وحددوا ما إذا كنتم بحاجة إلى توقعات من سيناريو انبعاثات عالية، أو متوسطة/متوسطة المدى، أو منخفضة؟

الجدول 15: ما هي سيناريوهات الانبعاثات التي تحتاجون إليها؟

ما هي سيناريوهات الانبعاثات التي تحتاجون إليها؟
إجابة نموذجية: بما أن المياه خدمة أساسية، نحتاج إلى ضمان إمكانية توفير مياه نظيفة حتى في أكثر السيناريوهات المناخية تطرفاً. لذلك، في تقييمي للمخاطر، يجب أن آخذ في الاعتبار سيناريوهات الانبعاثات العالية.

النشاط 16: تحديد المتغيرات المناخية

حددوا متغيراً مناخياً واحداً أو أكثر له صلة بتأثيرات أو مخاطر المناخ (يمكنكم الاستناد إلى أمثلة دراسة الحالة أو اختيار متغير جديد ذو صلة بكم). ولكل متغير تختارونه، ينبغي:

- تسمية المتغير المناخي (مثل: درجة الحرارة، الرطوبة، الهطول، سرعة الرياح، إلخ).
- وصف التأثير أو الخطر المناخي المرتبط به:
  - ماذا يحدث عند تغيّر هذا المتغير أو تجاوزه لعتبة معينة؟
  - كيف يرتبط هذا المتغير بخطر أو هشاشة أو حساسية النظام؟
- تحديد الدقة الزمنية للبيانات المطلوبة:
  - هل تحتاجون إلى بيانات تحت-يومية (مثلاً: بالساعة)، يومية، شهرية، موسمية، أو سنوية؟
  - فسّروا لماذا هذه الدقة الزمنية مهمة بالنسبة للتأثير أو الخطر قيد الدراسة.
- ومن ثم، قوموا بملء لمتغيرات المناخية، التأثيرات، واحتياجات الدقة الزمنية

الجدول 16: المتغيرات المناخية، التأثيرات، واحتياجات الدقة الزمنية

الدقة الزمنية المطلوبة	العتبة أو التأثير المناخي	المتغير المناخي
بيانات الجفاف على المدى الموسمي/متعدد السنوات مهمة لأنها توفر معلومات عن توفر المياه ومستوى المخاطر.	أحتاج إلى فهم كيفية تغيّر شدة ومدة الجفاف لأنه يرتبط بتوفر المياه.	**إجابة نموذجية: شدة الجفاف**

تُقاس شدة موجات الحر بدقة يومية (درجة الحرارة العظمى اليومية).	تؤدي موجات الحر إلى زيادة حالات دخول المستشفى عندما تتجاوز درجة الحرارة العظمى اليومية 38°م لمدة يومين متتاليين.	**إجابة نموذجية: شدة موجات الحر ودرجات الحرارة القصوى**

الجلسة 3: استكشاف بيانات المناخ

قد يكون الوصول إلى بيانات المناخ وتفسيرها أمراً صعباً، ولإجراء تحليل مخاطر مفصّل قد ترغبون في إشراك عالم مناخ مُدرّب ضمن فريقكم. ومع ذلك، يمكننا أن نتعلّم الكثير عن كيفية تغيّر المناخ في ظل سيناريوهات مناخية مختلفة وفي فترات زمنية متعددة من خلال استكشاف موقع واحد أو أكثر من مواقع خدمات المناخ المتاحة. تم تكليف كل مجموعة بأحد هذه الأخطار الأربعة

الأخطار المناخية المخصّصة لكل مجموعة من أجل النشاط:

الخطر المناخي رقم 1: درجات الحرارة الشديدة وموجات الحر	***الخطر المناخي رقم 2: الفيضانات وأحداث الأمطار الغزيرة***	***الخطر المناخي رقم 3: الجفاف، بما في ذلك جفاف الأهوار والمسطحات المائية***	***الخطر المناخي رقم 4: شح المياه وانخفاض مستويات المياه الجوفية***

النشاط 17: الوصول إلى بوابات بيانات المناخ

في هذا النشاط، ستقوم مجموعتكم باستكشاف تقارير المناخ وبوابات البيانات المناخية للتعرّف على نوعية المعلومات والرسوم البيانية المتاحة. كفريق، حدّدوا المؤشرات المناخية ذات الصلة بمجموعة عملكم، ولخّصوا المعلومات الخاصة بمتغير واحد أو اثنين مع إضافة أكبر قدر ممكن من التفاصيل.

الجدول 17: معلومات المناخ

الخطر المناخي	إجابة المجموعة	إجابات نموذجية	الخطر المناخي
ما هو الخطر المناخي الذي تحققون فيه؟	...	الاستجابة النموذجية: الفيضانات وأحداث الأمطار الغزيرة	**ما هو الخطر المناخي الذي تحققون فيه؟**
ما هي المتغيرات أو البيانات المناخية ذات الصلة المتاحة؟	...	الاستجابة النموذجية: متوسط أكبر هطول مطري ليوم واحد) أطلس(IPCC	**ما هي المتغيرات أو البيانات المناخية ذات الصلة المتاحة؟**
ما هي القيمة الأساسية أو التاريخية؟	...	الاستجابة النموذجية: تشير البيانات إلى أن متوسط القيمة التاريخية (للفترة 1990-2020) هو 20-25 ملم خلال فترة نوفمبر – مارس) أطلس.(IPCC	**ما هي القيمة الأساسية أو التاريخية؟**
كيف سيتغير المتغير؟	...	الاستجابة النموذجية: اتجاه إيجابي في المؤشر (أي أن أكبر هطول مطري ليوم واحد سيكون أعلى في المستقبل).	**كيف سيتغير المتغير؟**

ما هي المعلومات الأخرى ذات الصلة استناداً إلى البيانات المتاحة؟ كيف سيتغير في فترات زمنية وسيناريوهات مناخية أخرى؟	...	الاستجابة النموذجية: سترتفع هذه القيمة في جميع الفترات المستقبلية. المتوسط مشابه على المدى القصير تحت جميع السيناريوهات، ولكن على المدى الطويل يكون الأعلى في سيناريو SSP8.5. للفترة 2080 وتحت سيناريو الانبعاثات العالية (SSP8.5) يتراوح المتوسط بين 25-30 ملم لفترة نوفمبر – مارس.	**ما هي المعلومات الأخرى ذات الصلة استناداً إلى البيانات المتاحة؟ كيف سيتغير في فترات زمنية وسيناريوهات مناخية أخرى؟**

ستُزوَّد المجموعات بروابط تقارير المناخ وبوابات البيانات بشكل منفصل لتسهيل استكشافها.

الجلسة 4: التواصل بشأن تغيّر المناخ

النشاط 18: التواصل بشأن بيانات المناخ

على كل مجموعة أن تطوّر عرضاً قصيراً حول الخطر المناخي الذي قامت بالتحقيق فيه. ضعوا في الاعتبار المعلومات التي تم توفيرها عند إعداد الرسائل الأساسية حول تغيّرات المناخ وعدم اليقين.

اعملوا بشكل تعاوني لتطوير رسائلكم الأساسية والعرض التقديمي.

الخيارات المتاحة:

- عرض شفهي
  - صقل الرسائل الأساسية وتقديم عرض قصير
- شرائح عرض :powerpoint
  - إعداد 2-3 شرائح تتضمن الرسائل الأساسية

الجدول 18: الرسائل الأساسية واستراتيجية التواصل

الرسائل الأساسية واستراتيجية التواصل

-

اليوم الرابع: علوم المناخ

الجلسة 1: التواصل وبناء الفريق

النشاط 19: بناء فريق التقييم

إن إشراك الخبراء المتخصصين وأصحاب المصلحة ذوي المعرفة المحلية يُعتبر موضوعاً أساسياً عبر جميع خطوات بروتوكول اللجنة وبروتوكول اللجنة الأخضر. كل خطوة من خطوات التقييم تحتاج إلى مزيج مختلف من المهارات والأفراد، اعتماداً على الموقع ونوع الأصل المُقيَّم. وبينما تحدد أهداف كل تقييم مستوى المشاركة، يوفر البروتوكولان قائمة مقترحة بالمشاركين المحتملين في فريق التقييم.

بناء الفريق: باستخدام الجدول أدناه، حدّدوا دور كل مشارك في الخطوات الخمس. ناقشوا كيف ترون مشاركتهم، وأضيفوا أي تعليقات إضافية حول كيفية إشراك هؤلاء المشاركين في تقييم حقيقي.

الجدول 19: تمرين بناء الفريق

تعليقات	من؟ (مجموعات مجتمعية محددة، خبراء، دوائر حكومية)	المشاركة					المهارات المطلوبة
		تخطيط التكيف	التقرير	تقييم المخاطر	جمع البانات	تحديد النطاق	
مهم للنطاق وتحمّل المخاطر؛ يراجع التقرير ويمكنه تنفيذ الإجراءات.	*قسم ادارة المياه البلدية*	✓	✓	✓		✓	*مالك الأصل (مثال)*
							خبير/قائد تقييم المخاطر
							المناخ
							التخطيط
							الفني / الهندسي
							البيئة الطبيعية
							العمليات والصيانة
							الإدارة والمالية
							القانون والتأمين

							الناس والمجتمع
							أخرى:
							أخرى:

الملحق: تعريفات مناخية

- المصطلحات التالية مقدمة في العرض:

- **الطقس**

  - "حالة الغلاف الجوي في لحظة محددة، فيما يتعلق بعوامل مثل درجة الحرارة، الرطوبة، الرياح، إلخ. يشير الطقس، بالتالي، إلى الظروف الجوية المحددة خلال فترة قصيرة (مثل يوم واحد) في منطقة معينة".
    (IPCC 2014)

- **المناخ**

  - "المتوسط العام للطقس، أو بشكل أكثر دقة، الوصف الإحصائي من حيث المتوسط والتغيرات لكمّيات ذات صلة على مدى فترة زمنية تتراوح من أشهر إلى آلاف أو ملايين السنين. الفترة الكلاسيكية لحساب هذه المتوسطات هي 30 سنة، كما حددتها المنظمة العالمية للأرصاد الجوية".
    (IPCC 2014)

- **التقلبات المناخية**

  - "التغيرات في الحالة المتوسطة والإحصاءات الأخرى (مثل الانحرافات المعيارية، حدوث الظواهر المتطرفة، إلخ) للمناخ على جميع المستويات المكانية والزمانية بما يتجاوز الأحداث الجوية الفردية ".
    (IPCC 2014)

  - "انحراف بعض المتغيرات المناخية عن الحالة المتوسطة المعطاة (بما في ذلك حدوث الظواهر المتطرفة، إلخ) على جميع المستويات المكانية والزمانية بما يتجاوز الأحداث الجوية الفردية. قد يكون التقلب داخلياً نتيجة لتذبذبات العمليات الداخلية للنظام المناخي (التقلب الداخلي)، أو خارجياً نتيجة لتغيرات في التأثيرات الطبيعية أو البشرية المنشأ (التقلب المفروض)".
    (IPCC 2022)

- **تغير المناخ**

  - "تغيّر في حالة المناخ يمكن تحديده (على سبيل المثال: باستخدام اختبارات إحصائية) من خلال تغيّر المتوسط و/أو التباين في خصائصه، ويستمر لفترة طويلة عادةً لعقود أو أكثر".
    (IPCC 2014)

  - "تغيّر في حالة المناخ يمكن تحديده (على سبيل المثال: باستخدام اختبارات إحصائية) من خلال تغيّر المتوسط و/أو التباين في خصائصه، ويستمر لفترة طويلة عادةً لعقود أو أكثر. قد يكون تغيّر المناخ نتيجة لعمليات داخلية طبيعية أو تأثيرات خارجية مثل تغيّرات في الدورات الشمسية، الانفجارات البركانية، أو تغيّرات بشرية المنشأ مستمرة في تركيب الغلاف الجوي أو في استخدامات الأراضي".
    (IPCC 2022)

- **المؤشر/المتغير المناخي**

  - مقاييس للنظام المناخي بما في ذلك المتغيرات واسعة النطاق والمؤشرات المناخية البديلة.
    (المعجم الإلكتروني لـ IPCC؛ 2025)

- **سائق التأثير المناخي**

  - حالة مناخية فيزيائية تؤثر مباشرة على المجتمع أو النظم البيئية. قد تمثل هذه الحالة المناخية متوسطة طويلة الأمد، أو حدثاً عادياً، أو حدثاً متطرفاً.