

BEVEZETÉS A SZÉLENERGIÁBA

(24 órás tanfolyam)

RÉSZ		TÉMÁK	IDŐTARTAM-Tananyag
1. SZÉLENERGIA FORRÁSOK	1	Bevezetés a széleenergiába	2
		Tartalom	A klímaváltozás globális kihívásai, napsugárzás és széleenergia, a széleenergia szükségessége az energiatermelésben, a széleenergia múltbéli hasznosítása, szélpotenciál különböző helyeken.
		Elsajátítandó ismeretek	Alapműveltség a klímaváltozásról, a napenergiáról és a széleenergia létrejöttéről, s ennek villamosáram termelő potenciáljáról, valamint egykori hasznosításáról.
		Elsajátítandó készségek	Az éghajlatváltozás problémájának megértése, a megújuló energiaforrások szükségességének felismerése kiemelt hangsúlyt fektetve a nap- és széleenergiára, valamint alapvető széleenergetikai műszaki alapismeretek megszerzése.

		Kompetenciák	Az éghajlatváltozás egyszerű kérdéseire, a nap- és szélenergia-technológiákra, valamint a megújuló energiák, különösen a szélenergia potenciáljának egyfajta autonóm azonosítására való készség megalapozása.
	2	Szélenergia források	2
		Tartalom	A légköri turbulencia, a szél energiataralma, a szélesebbesség és a szélenergia viszonya, a szélesebbesség változása a talajtól számított magasságra nézve, a tájhoz kötődő szélenergia változása, szél erőforrások Európában.
		Elsajátítandó ismeretek	Alapismertetek a szélenergia becsléséről és annak különböző paramétereiktől való függőségéről, a szélenergia viszonyáról figyelembe véve a magasságot és a tájat, ezenfelül Európa szélenergia potenciáljáról.
		Elsajátítandó készségek	Alapszabályok a szél energiájának becslésére és a szélenergia különböző, a környezetünkben lévő paramétereiktől való függőségére.
		Kompetenciák	
	3	A szélturbina története	2
			A szélmalomok múltbéli hasznosítása, a

		Tartalom	szélenergia felhasználása vízszivattyúzáshoz, a szélturbinák fejlesztése, modern szárazföldi és a tengeren lévő szélerőművek.
		Elsajátítandó ismeretek	Alapismeretek a szélmalomok múltbéli felhasználásáról és azok időbeli fejlődéséről, továbbá alapvető ismeretek a modern szélturbinákról.
		Elsajátítandó készségek	A szélerőmű technológia periódusainak felismerése, ezen technológia múltbéli használatának és fejlődésének elsajátítása, a szárazföldi és a tengeri szélerőművek közötti különbségek ismerete.
		Kompetenciák	A szélenergetikai technológiák fejlődésének nyomon követése, azok múlttal való összehasonlítása, valamint a szélenergia fejlődésének és időtlen használatának megértése.
2. SZÉLERŐMŰ TECHNOLÓGIA & GAZDASÁG	4	Villamosenergia termelés széllel	2
		Tartalom	A szélturbinák által termelt becsült villamosenergia, a C_p együttható és annak különböző paramétereiktől való függése, a szélturbina jelleggörbéje, nominális energia, nominális sebesség, a szélerőmű kezdő és végsebessége.

		Elsajátítandó ismeretek	A szél erőművek által termelt villamos energia becslésének alapismerete, a szél erőművek jelleggörbéje és a generált energiát befolyásoló néhány fontos paraméter.
		Elsajátítandó készségek	A szél turbinából származó energiatermelés becslésének alapvető szabályai és a jelleggörbe megvalósítása
		Kompetenciák	Konkrét paraméterek kiszámítása a lehető legnagyobb mennyiségű energia megteremtéséhez, a szél erőművek és azok villamosenergia termelésének önálló beállítása.
	5	A szél erőmű telepek költségei	2
		Tartalom	A szél turbinák létrehozásának, fejlesztésének, kivitelezésének, üzemeltetésének és leszerelésének fázisai, a szél erőmű telep költségelemei, a szél turbinák és a telepek indikatív költségei.
		Elsajátítandó ismeretek	Alapismeretek a szél turbina fejlődésének különálló szakaszairól és a szél erőművek tőkeköltségéről.
		Elsajátítandó készségek	A szél turbinák tőkeköltségének egyszerű szabályokon és eszközökön alapuló becslése.

		Kompetenciák	Bizonyos pénzügyi felmérések önálló elvégzése egy szélerőmű telep kialakításának és üzemeltetésének kiadásairól a legköltséghatékonyabb megoldás kiválasztásával.
	6	A szélerőmű telepek gazdaságtana	2
		Tartalom	Eszközök a szélturbinák, az energiatermelés és a bevételek gazdasági életképességének megítélésére, a szélenergia termelés becslésének egyszerű egyenlete, a szélenergia bevételek különböző rendszerei, a szélenergia termelés költségei, a szélerőművek jövedelmezősége.
		Elsajátítandó ismeretek	Alapvető tudnivalók a szélturbinák által termelt energia becsléséről, a bevételekről a költségekről és a jövedelmezőségről.
		Elsajátítandó készségek	A szélerőműveket illető költségek, bevételek és a jövedelmezőség becslése egyszerű szabályok és eszközök segítségével.
		Kompetenciák	Egyes pénzügyi felmérések önálló elvégzése a szélturbina üzemeltetésének életképességére nézve, továbbá a legjövedelmezőbb erőmű kiválasztása és költség-haszon elemzés készítése.
3. TÍPUSOK,	7	Szárazföldi és tengeri	2

TECHNOLÓGIA ÉS A SZÉL- ERŐMŰVEK ANYAGA		szélturbinák	
		Tartalom	Tengeri szélturbinák és farmok, a tengeri szélerőművekre vonatkozó követelmények, a tengerben lévő turbinák alapszerkezete, karbantartás.
		Elsajátítandó ismeretek	Alapismeretek a tengeri szélturbinákról, a hozzájuk kapcsolódó követelményekről és karbantartásukról.
		Elsajátítandó készségek	A szélturbina alapszerkezeténél előforduló problémák felismerése és azok megértése.
		Kompetenciák	A turbina alapszerkezetét érintő rutinproblémák megoldása, a szárazföldi és a tengeren lévő turbinák karbantartási igényeinek kielégítése viszonylag önálló munkavégzéssel.
	8	A szélenergia technológiai koncepciói - a szélerőművek összetevői	2
		Tartalom	A szélerőművek összetevői, mechanikus alap, vízszintes és függőleges széllapátok.
		Elsajátítandó ismeretek	A legfontosabb szélerőmű típusok, a szélturbina különálló részei és alkatrészei

		Elsajátítandó készségek	A szélenergia technológiai alapkoncepcióinak megértése, jellegzetességei & össze-tevői és annak használata.
		Kompetenciák	A szélerőművek legmegfelelőbb összetevőinek feltüntetése önálló javaslatok alapján.
	9	A széllapátok anyagára vonatkozó követelmények	2
		Tartalom	A szélkerék pengéjén végzett terhelések kiszámítása, a penge anyagában fellépő feszültségek kalkulációja, a lapát pengéjét érintő teherciklus számának becslése.
		Elsajátítandó ismeretek	A széllapát élettartamát befolyásoló legfontosabb paraméterek kiszámításának ismeretei.
		Elsajátítandó készségek	A szélturbinák legjelentősebb működési paramétereinek kiszámítása egyszerű szabályok és eszközök segítségével.
		Kompetenciák	Az pengék anyagának meghatározása az előírásoknak megfelelően, továbbá a technikai paraméterek egyszerű kiszámítása.
4. A SZÉLERŐMŰ ELHELYEZÉSE,	10	A szélerőművek hálózati kapcsolata és vezérlése	2

ELLENŐRZÉSE ÉS A KÖRNYEZETRE TETT HATÁSAI			
		Tartalom	Fontosabb elektromos tervezési koncepciók, a szélturbinák ellenőrzésének fő célkitűzései, a pályameghajtás ellenőrzése és a személyzet aktív ellenőrzése, maximális teljesítmény-pont követés, ellenőrzési struktúra a szélerőműveknél.
		Elsajátítandó ismeretek	Alapvető ismeretek a szélturbinák elektromos hálózattal való összekapcsolásának legfontosabb elgondolásairól, a szélturbinák vezérléséről és a generált teljesítmény optimalizálásáról.
		Elsajátítandó készségek	Az elektromos hálózatba való csatlakozáshoz és a szélturbinák szabályozásához szükséges különböző konfigurációk felismerése egyszerű szabályok és eszközök segítségével.
		Kompetenciák	A vezérlőrendszerek önálló kezelése a szélturbinák ellenőrzéséhez kapcsolódó megfelelő szabályozások kiválasztásával.
	11	A szélerőművek és a szélerőmű telepek elhelyezése	2
		Tartalom	Optimális helyszín kiválasztása a szélerőművek telepítéséhez, táj- és

			szélsébség-adatok elemzése.
		Elsajátítandó ismeretek	Alapvető ismeretek a szélturbinák és a szélerőmű telepek optimális elhelyezésének legfontosabb módszereiről.
		Elsajátítandó készségek	A turbinák optimális telepítési helyének kiválasztása egyszerű szabályok és eszközök segítségével.
		Kompetenciák	A szélturbinák optimális helyszínének kiválasztása néhány alapelv elemzését követően, úgy mint táj és szélsébség adatok.
	12	A szélerőmű telepek környezetre tett hatásai	2
		Tartalom	A telepítés, üzemeltetés és leszerelés során bekövetkező környezeti hatások, a tájra, a zajterhelésre, a madarak életére gyakorolt hatások.
		Elsajátítandó ismeretek	Alapvető ismeretek a szélerőműpark építése és működése alatt felmerülő környezeti problémákról és hatásokról.
		Elsajátítandó készségek	Az alapvető környezeti problémák felmérése a szélturbinák telepítése, üzemeltetése és leszerelése során.
			Szélerőművek telepítése és a szélerőműparkok egyszerű tervezési

	Kompetenciák	folyamatának elvégzése a tanulmányok során szerzett ismeretekre és készségekre támaszkodva.
	Összesen:	24