

TARTALOMJEGYZÉK

Köszönetnyilvánítás

Tartalomjegyzék

Bevezetés

- A könyv célja és tárgya
- A könyv novuma
- A könyv tartalma
- A témaválasztás indoklása
- A könyv felépítése
- A tartalom aktualizálása

I. A VIZSGÁLAT TÁRGYÁT KÉPEZŐ VILLAMOSENERGIA-TERMELÉSI TECHNOLOGIÁK

1. Az áttekintés célja
2. Villamosenergia-termelési technológiák
3. A komplex összehasonlítás tárgyát képező villamosenergia-termelési technológiák
4. A kiválasztás szempontjai
5. A teljes szempontrendszer

II. A KÜLÖNBÖZŐ VILLAMOSENERGIA-TERMELÉSI TECHNOLOGIÁK FŐBB JELLEMZŐI, A FEJLESZTÉSEK FŐBB IRÁNYAI

1. Az áttekintés célja, módszere
2. Konvencionális, fosszilis tüzelőbázisú gőzerőművek
 - 2.1. A technológia fő jellemzői
 - 2.2. Konvencionális fosszilis tüzelőbázisú gőzerőművek felújítása
 - 2.3. Konvencionális fosszilis tüzelőbázisú gőzerőművek fejlesztő felújítása (retrofitting)
 - 2.4. Gőzerőművek hatásfokjavításának alapvető lehetőségei
3. Gőzerőművek szuperkritikus gőzparaméterekkel
4. Fluid tüzeléses technológiák
5. Gázturbinás erőművek
 - 5.1. A gázturbinák hatásfokjavításának fő irányai
 - 5.2. Mini- és mikrogázturbinák
6. Belsőégésű motorok villamosenergia-termelési célú alkalmazása
7. Összetett, gáz-gőz körfolyamatú erőművek
 - 7.1. Gázturbinák és gőzerőművek együttműködése
 - 7.2. Integrált szénelgázosításos kombinált ciklusú (összetett gáz-gőz körfolyamatú) erőművek
8. Kapcsolt villamosenergia- és hőtermelés
9. Atomerőművek
 - 9.1. Az atomerőművi villamosenergia-termelési technológiák csoportosítása
 - 9.2. Első generációs atomerőművek
 - 9.3. Második generációs atomerőművek
 - 9.4. Könnyűvízes (könnyűvíz hűtésű és könnyűvíz moderátoros) atomreaktorok (LWRs)
 - 9.5. Nyomottvízes, nehézvíz hűtésű és nehézvíz moderátoros atomreaktorok (PHWRs)
 - 9.6. Gázhűtésű atomreaktorok (GCRs)
 - 9.7. Könnyűvíz hűtésű, grafittal moderált reaktorok (LWGRs)
 - 9.8. Gyorstenyésztő reaktorok (FBRs)
 - 9.9. Kis és közepes méretű atomreaktorok (SMRs)
 - 9.10. Harmadik és negyedik generációs atomerőművek
10. Vízerőművek
11. Szivattyús tározós vízerőművek
12. Tüzelőanyag-cellák
13. Geotermikus erőművek
 - 13.1. Geotermikus energiaforrások villamosenergia-termelési célú hasznosítása
 - 13.2. Geotermikus erőművek esetében alkalmazott főbb villamosenergia-termelési technológiák
 - 13.3. Túlhevített (száraz) gőzzel működő, nyitott körfolyamatú erőművek
 - 13.4. Elgőzölögtetős geotermikus erőművek
 - 13.5. HDR technológia („forró száraz szikla” technológia)
 - 13.6. Bináris Rankine-ciklusú technológia (Organic Rankine Cycle: ORC)

- 13.7. Geotermikus erőművekkel kapcsolatos problémák
- 14. Naperőművek
- 14.1. A napsugárzás villamosenergia-termelési célú hasznosítása
- 14.2. A napsugárzás villamosenergia-termelési célú hasznosításának fő technológiai
- 14.3. Naphőerőművek
- 14.4. Napelemek (fotovoltaikus villamosenergia-termelés)
- 14.5. Napkémények
- 14.6. A napsugárzás villamosenergia-termelési célú hasznosításának korlátjai
- 15. Szélenergiaerőművek
- 16. Biomassza villamosenergia-termelési célú hasznosítása
- 17. Villamosenergia-termelés hulladékból
- 18. Árapályerőművek
- 19. Hullámerőművek
- 20. OTEC (Ocean Thermal Energy Conversion) villamosenergia-termelési technológia
- 21. Magnetohidrodinamikus villamosenergia-termelés (MHD villamosenergia-termelés)
- 22. Fúziós erőművek (nukleáris fúzió villamosenergia-termelési célú hasznosítása)

III. PRIMERENERGIA-HORDOZÓK RENDELKEZÉSRE ÁLLÁSA

- 1. Célkitűzése, tartalom
- 2. Globális áttekintés a villamosenergia-termelés szempontjából releváns primerenergia-hordozó készletekről
- 2.1. Általános megjegyzés a primerenergia-hordozók rendelkezésre állásáról (primerenergia-hordozó vagyonról)
- 2.2. A világ villamosenergia-termelés szempontjából releváns primerenergia-hordozó vagyona, mai ismereteink szerint
- 3. A globális energiaigények alakulása
- 3.1. Primerenergia-hordozó igények alakulása
- 3.2. A villamosenergia-felhasználás alakulása a közvetlen energiafelhasználáson (végfelhasználáson) belül
- 4. A villamosenergia-termelés primerenergia-hordozó igényének globális és regionális alakulása
- 4.1. Globális áttekintés
- 4.2. A villamosenergia-termelés primerenergia-hordozó felhasználásnak alakulása néhány fontosabb régióban
- 4.2.1. Amerikai Egyesült államok és Kanada
- 4.2.2. OECD Európa
- 4.2.3. Oroszország
- 4.2.4. Japán, Ausztrália, Új-Zéland
- 4.2.5. Kína
- 4.2.6. India
- 4.2.7. Latin-Amerika
- 5. A különböző primerenergia-hordozókból való globális ellátottság alakulása
- 6. Szén
- 6.1. A szén mint primerenergia-hordozó legfőbb jellemzői
- 6.2. Globális készletek szén esetében
- 6.3. A szénkészletek regionális eloszlása, a széntermelés és a szénexport alakulása
- 6.4. A szénfelhasználás alakulása
- 6.5. A villamosenergia-ipar szénfelhasználásának alakulása
- 6.6. Ellátásbiztonság, készletezhetőség
- 7. Kőolaj
- 7.1. Globális készletek a kőolaj esetében
- 7.2. A kőolajkészletek regionális eloszlása, a termelés és az export alakulása
- 7.3. Az olajfelhasználás alakulása
- 7.4. A villamosenergia-ipar olajfelhasználásának alakulása
- 7.5. Ellátásbiztonság, készletezhetőség
- 8. Földgáz
- 8.1. Globális készletek földgáz esetében
- 8.2. A földgázkészletek regionális eloszlása, a termelés és az export alakulása
- 8.3. A földgázfelhasználás alakulása
- 8.4. A villamosenergia-ipar földgázfelhasználásának alakulása
- 8.5. Ellátásbiztonság, készletezhetőség
- 9. Nukleáris energia
- 9.1. Globális készletek a nukleáris energiahordozók esetében

- 9.2. A készletek regionális eloszlása, a termelés és az export alakulása
- 9.3. A nukleáris energiabázisú villamosenergia-termelés energiaigénye
- 4. Ellátásbiztonság, készletezhetőség
- 10. Vízenergia
- 11. Szélenergia
- 12. Napenergia
- 13. Geotermikus energia
- 14. Biomassza
- 15. Szemét, hulladék
- 16. Magyarország primerenergia-hordozó felhasználásnak jellemzői
- 16.1. Az országos halmozatlan összes energiafelhasználás alakulása
- 16.2. Összevont országos energiamérleg
- 16.3. Az országos összes energiafelhasználás forrásszerkezete
- 16.4. A hazai villamosenergia-termelés primerenergia-hordozó felhasználása
- 17. A hazai erőművek primerenergia-hordozó felhasználása 2002-ben

IV. POTENCIÁLIS TERMELÉSI KAPACITÁS AZ EGYES VILLAMOSENERGIA-TERMELÉSI TECHNOLÓGIÁK ESETÉBEN – AZ EGYES VILLAMOSENERGIA-TERMELÉSI TECHNOLÓGIÁK SZEREPE ÉS SÚLYA A VILLAMOSENERGIA-IGÉNYEK KIELÉGÍTÉSÉBEN, NAPJAINKBAN ÉS A JÖVŐBEN, GLOBÁLISAN ÉS NÉHÁNY FŐBB RÉGIÓBAN

- 1. Fogalom meghatározás, a vizsgálat tárgyának értelmezése
- 2. A tárgyalás menete
- 3. Az egyes villamosenergia-termelési technológiák jellemzése a potenciális termelési kapacitás szempontjából
 - 3.1. Szénbázisú villamosenergia-termelés
 - 3.2. Olaj tüzelőbázisú villamosenergia-termelés
 - 3.3. Földgáz tüzelőbázisú villamosenergia-termelés
 - 3.4. Kapcsolt energiatermelés
 - 3.5. Atomerőművi villamosenergia-termelés
 - 3.6. Vízerőművi villamosenergia-termelés
 - 3.7. Szivattyús-tározós vízerőművek
 - 3.8. Tüzelőanyag-cellák
 - 3.9. Geotermikus energia villamosenergia-termelési célú hasznosítása
 - 3.10. Szélenergia villamosenergia-termelési célú hasznosítása
 - 3.11. Napenergia villamosenergia-termelési célú hasznosítása
 - 3.12. Villamosenergia-termelés biomasszából
 - 3.13. Villamosenergia-termelés hulladékból
- 4. A különböző villamosenergia-termelési technológiák szerepe a villamosenergia-termelésben
 - 4.1. Globális helyzet és tendenciák
 - 4.2. Szénbázisú villamosenergia-termelés
 - 4.3. Földgáz tüzelőbázisú villamosenergia-termelés
 - 4.4. Vízerőművi villamosenergia-termelés
 - 4.5. Atomerőművi villamosenergia-termelés
 - 4.6. Olaj tüzelőbázisú villamosenergia-termelés
 - 4.7. Megújuló energiaforrások villamosenergia-termelési célú hasznosítása
 - 4.8. Villamosenergia-termelés hidrogén tüzelőbázisú tüzelőanyag-cellákkal
- 5. A villamosenergia-termelés alakulása a világ főbb régióiban
 - 5.1. Észak-Amerika (Amerikai Egyesült Államok és Kanada)
 - 5.2. OECD Európa
 - 5.3. Oroszország
 - 5.4. Japán, Ausztrália és Új-Zéland
 - 5.5. Kína
 - 5.6. India
 - 5.7. Latin-Amerika
- 6. A beépített villamos teljesítőképesség alakulása
 - 6.1. Globális tendenciák a beépített villamos teljesítőképesség alakulásában
 - 6.2. A beépített villamos teljesítőképesség alakulása a megújuló energiaforrásokat hasznosító villamosenergia-termelő kapacitások esetében
 - 6.3. Éves kihasználási óraszám alakulása a megújuló energiaforrásokat hasznosító villamosenergia-termelési technológiák esetében

- 6.4. Az újonnan létesülő villamos teljesítőképesség megoszlása és a meglévő teljesítőképesség alakulása
- 6.5. A beépített villamos teljesítőképesség regionális megoszlása
- 7. Villamosenergia-termelés és a beépített villamos teljesítőképesség főbb jellemzői Magyarországon, 2002-ben
- 7.1. A hazai villamosenergia-termelés főbb jellemzői
- 7.2. A hazai erőművek beépített villamos teljesítőképessége, kihasználási óraszama, villamosenergia-termelése és hőtermelése

V. ENERGETIKAI HATÉKONYSÁG

- 1. A kérdéskör tárgyalásának menete
- 2. Az energetikai hatások értelmezésével kapcsolatos néhány megjegyzés
 - 2.1. Az energiaátalakítás során fellépő veszteségek
 - 2.2. Az energiaveszteségek csoportosítása
 - 2.2.1. Mennyiségi veszteségek
 - 2.2.2. Minőségi veszteségek
 - 2.3. Az energetikai hatások jelentősége
 - 2.4. A vonatkoztatási rendszer szerepe a hatások értelmezése során
 - 2.5. Különböző energetikai hatások
 - 2.5.1. Az energetikai hatások konvencionális értelmezése
 - 2.5.2. Az energiaátalakítás teljes technológiai folyamatára értelmezett eredő energetikai hatások
 - 2.5.3. A villamosenergia-ellátás hatások
 - 2.5.4. A villamosenergia-ellátás teljes technológiai láncára vetített energetikai hatások
 - 2.5.5. Az energetikai hatások értelmezése kapcsolt villamosenergia- és hőtermelés esetén
 - 2.5.6. A különböző energetikai hatások értelmezések áttekintő táblázata
 - 2.6. Az energetikai hatások függése az aktuális terheléstől
 - 2.7. Az energetikai hatások függése egyéb tényezőktől
 - 2.8. Az energetikai hatások és a primerenergia-hordozó megtakarítás: kiegészítő megjegyzések
 - 2.8.1. A primerenergia-hordozó megtakarítás számítás alapelve
 - 2.8.2. Primerenergia-hordozó megtakarítás kapcsolt energiatermelés esetében
 - 3. Az egyes villamosenergia-termelési technológiák összehasonlító értékelése az energetikai hatások szempontjából
 - 3.1. Referencia-időszak
 - 3.2. A technológia bevezetettsége
 - 4. A primerenergia-hordozó kitermelésének, energiaátalakításra való előkészítésének és a felhasználás helyére való szállításának eredő energetikai hatások különböző villamosenergia-termelési technológiák esetében
 - 5. A villamosenergia-termelés teljes technológia láncára vonatkoztatott eredő energetikai hatások különböző villamosenergia-termelési technológiák esetében
 - 6. Hálózati veszteségek
 - 7. Példák az energetikai hatások szerepére a környezetterhelés csökkentésében
 - 7.1. Jellemző erőművi anyagmérlegek
 - 7.2. Egytized százalék hatásfokjavítás következménye különböző erőművek esetében a primerenergia-hordozó felhasználás és a környezetterhelés vonatkozásában
 - 7.3. Általánosítható következtetések
 - 8. A hazai erőműpark jellemzése az energetikai hatékonyság szempontjából

VI. VILAMOSENERGIA-TERMELÉSI TECHNOLÓGIÁK JELLEMZÉSE A GAZDASÁGI HATÉKONYSÁG (KÖLTSÉGEK) SZEMPONTJÁBÓL

- 1. A témakör tárgyalásának módja
- 2. A költségek csoportosítása
- 3. A költségekről általában
 - 3.1. A költség általános fogalma
 - 3.2. Alternatív és befagyott költségek
 - 3.3. Tőke jellegű költségek és folyó költségek
 - 3.4. Explicit és implicit költségek
- 4. A villamosenergia-termelés állandó és változó költségei
- 5. Energiatermelő egységek költségeinek csoportosítása
 - 5.1. Fő költségösszetevők
 - 5.2. Tőkeberuházási költségek
 - 5.3. Értékcsökkenési leírás
 - 5.4. Elvárt nyereség

- 5.5. Primerenergia-hordozóval és a villamosenergia-termelés segédanyagaival összefüggő költségek
- 5.6. Bérköltségek
- 5.7. Karbantartási és üzemeltetési költségek
- 5.8. Egyéb állandó költségek
- 6. Fajlagos költségek, szűrőgörbék, aktuális egységköltség
- 6.1. Fajlagos állandó és változó költségek
- 6.2. A fajlagos összes költség
- 6.3. Szűrőgörbék
- 6.4. Egyszintre hozott költségek (aktualizált költségek)
- 7. Jellemző fajlagos beruházási költségek a különböző villamosenergia-termelési technológiák esetében
- 8. Jellemző fajlagos termelési költségek a különböző villamosenergia-termelési technológiák esetében
- 9. Jellemző fajlagos változó költségek a különböző villamosenergia-termelési technológiák esetében
- 10. Jellemző fajlagos állandó költségek a különböző villamosenergia-termelési technológiák esetében
- 11. A LUEC alakulása különböző villamosenergia-termelési technológiák esetében
- 12. Egyéb költségadatok
- 13. Villamosenergia-árak néhány országban

VII. VILLAMOSENERGIA-TERMELESI TECHNOLÓGIÁK KÖRNYEZETTERHELÉSE

- 1. A vizsgálat célkitűzése, menete
- 2. Környezetterhelés, környezeti hatások fogalma
- 3. A környezeti hatásvizsgálat koncepciója
- 3.1. A környezeti hatásvizsgálatok általános tartalmi követelményei
- 3.2. A hatás-út megközelítés (módszer)
- 4. A villamosenergia-termelés, villamosenergia-ellátás környezet-terhelése, legfontosabb környezeti hatásai
- 5. A villamosenergia-termeléssel összefüggésbe hozható légszennyezés
- 5.1. A villamosenergia-szektor légszennyezésének főbb jellemzői
- 5.2. A légszennyezésre vonatkozó határértékek
- 5.2.1. A kisebb (140 kW_{th} és az ennél nagyobb, de 50 MW_{th}-nál kisebb névleges bemenő hőteljesítményű) tüzelőberendezések légszennyező anyagainak technológiai kibocsátási határértékei
- 5.2.2. Az 50 MW_{th} és annál nagyobb névleges bemenő hőteljesítményű tüzelőberendezések légszennyező anyagainak kibocsátási határértékei
- 5.2.3. Kisebb (140 kW_{th} és az ennél nagyobb, de 50 MW_{th}-nál kisebb bemenő hőteljesítményű, helyhez kötött) gázturbinák légszennyező anyagainak technológiai kibocsátási határértékei
- 2.4. A helyhez kötött földgázüzemű gázmotorok technológiai kibocsátási határértékei
- 6. Az üvegházhatást okozó gázok és a globális felmelegedés
- 7. A különböző villamosenergia-termelési technológiák fajlagos CO₂-kibocsátása
- 7.1. A villamosenergia-termelés teljes technológiai láncára vonatkoztatott egyenértékű CO₂-kibocsátás
- 7.2. A globális felmelegedés problémája
- 8. Szén-monoxid (CO) -kibocsátás
- 9. A kén-oxidok környezetterhelése
- 9.1. A kén-oxid-kibocsátással összefüggő környezetterhelés
- 9.2. A primerenergia-hordozók kitermelése, felhasználásra való előkészítése és a technológia kiépítése során fellépő fajlagos SO₂-kibocsátás a különböző villamosenergia-termelési technológiák esetében
- 10. Erőművi nitrogén-oxidok emissziója
- 10.1. Az erőművi nitrogén-oxidok kibocsátásával összefüggésbe hozható környezetterhelés
- 10.2. A primerenergia-hordozók kitermelése, felhasználásra való előkészítése és a technológia kiépítése során fellépő fajlagos NO_x-kibocsátás a különböző villamosenergia-termelési technológiák esetében
- 11. Erőművi károsanyag-emisszióval összefüggésbe hozható ózonpajzs károsító hatások
- 12. Metánon kívüli illékony szerves vegyületek erőművi kibocsátása
- 13. Erőművi eredetű metán emisszió
- 14. Radonkibocsátás
- 15. Hőerőművek vízgőzkibocsátása
- 16. Erőművek szerepe a szmogképződésben
- 17. Szilárd lebegőanyag kibocsátása
- 17.1. A porkibocsátás jellemzői
- 17.2. A primerenergia-hordozók kitermelése, felhasználásra való előkészítése és a technológia kiépítése során fellépő fajlagos porkibocsátás a különböző villamosenergia-termelési technológiák esetében
- 17.3. Erőművi koromkibocsátás, olajkocsz- és olajkorom-emisszió

- 17.4. Szilárd lebegőrészecske kibocsátás más forrásokból
- 18. Erőművi hamu
- 19. Vízzennyezés
- 20. A környezet erőművi eredetű hőszennyezése
- 21. Talajszennyezés
- 22. A környezet sugárterhelése
- 23. Zavaró látvány
- 24. Természeti erőforrások igénybevétele a különböző villamosenergia-termelési technológiák esetében
- 24.1. Különböző villamosenergia-termelési technológiák fajlagos vasércfelhasználása
- 24.2. Különböző villamosenergia-termelési technológiák fajlagos rézércfelhasználása
- 24.3. Különböző villamosenergia-termelési technológiák fajlagos bauxitfelhasználása

VIII. Az egyes villamosenergia-termelési technológiák jellemzése az egészségkárosító és az anyagi károsodást okozó hatások szempontjából

- 1. Bevezetés
- 1.1. A vizsgálat menete és célkitűzése
- 1.2. Általános megfontolások
- 1.3. Módszertani problémák
- 1.4. Az egészségkárosodást okozó hatások vizsgálati módszerei
- 2. Balesetek
- 3. Villamosenergia-termeléssel és villamosenergia-ellátással összefüggő katasztrófák
- 3.1. A katasztrófa fogalma
- 3.2. Villamosenergia-termeléssel összefüggő katasztrófák
- 4. Az egészségkárosodás következményeinek számszerűsítése
- 5. Az egészségkárosodások különböző fajtái
- 5.1. Légszennyezés miatti egészségkárosodás
- 5.2. Szilárd szennyezőanyag kibocsátások miatti egészségkárosodás
- 5.3. Radioaktivitás környezetbe történő kibocsátása miatti egészségkárosodás
- 5.4. Vízzennyezés miatti egészségkárosodás
- 5.5. Savlerakódás és kémiai oxidánsok okozta anyagi károk
- 6. Különböző villamosenergia-termelési technológiák összefüggésbe hozható mortalitás
- 7. Különböző villamosenergia-termelési technológiák környezetterhelésével összefüggésbe hozható morbiditás
- 7.1. A korlátozott aktivitásra vonatkozó adatok
- 7.2. Az asztmatikus megbetegedések miatti korlátozott aktivitásra vonatkozó adatok
- 7.3. Gyermekek krónikus bronchitise miatti korlátozott aktivitásra vonatkozó adatok
- 8. Különböző villamosenergia-termelési technológiák környezetterhelésével összefüggésbe hozható anyagi károsodás
- 8.1. Környezetterhelés miatti terményveszteség
- 8.2. Környezetterhelés miatti fémfelület-károsodás
- 9. Ökorendszerek károsodása
- 9.1. Erdészeti ökorendszerek károsodása
- 9.2. Természetközeli ökorendszerek károsodása

IX. AZ EGYES VILLAMOSENERGIA-TERMELÉSI TECHNOLÓGIÁK ÖSSZEHASONLÍTÓ JELLEMZÉSE A RENDSZERIRÁNYÍTÁS SZEMPONTJÁBÓL

- 1. Problémafelvetés
- 1.1. A kérdéskör tárgyalásának menete
- 1.2. Néhány módszertani megjegyzés
- 2. A villamosenergia-ellátással kapcsolatos követelményrendszer
- 2.1. A villamosenergia-ellátással szemben támasztott követelmények csoportosítása
- 2.2. A villamosenergia-ellátással szemben megfogalmazott követelmények tartalma
- 2.2.1. A villamosenergia-ellátás mennyiségi követelményei
- 2.2.2. A villamosenergia-ellátás minőségi követelményei
- 2.2.3. A villamosenergia-ellátás megbízhatósága (ellátásbiztonság)
- 2.2.4. A villamosenergia-ellátással kapcsolatos szolgáltatásbiztonsági követelmények
- 3. Az együttműködő villamosenergia-rendszer teljesítmény-egyensúlya
- 3.1. A frekvencia és a hatásos teljesítmény közötti összefüggés
- 3.2. Összefüggés a meddőteljesítmény és a feszültség között
- 4. Teljesítmény- és frekvenciaszabályozás az együttműködő villamosenergia-rendszerben
- 4.1. A villamos energia tárolhatatlansága

- 4.2. A szabályozás alapfeladata
- 4.3. Primer szabályozás
- 4.4. Szekunder szabályozás
- 4.5. Tercier szabályozás
- 4.6. Csereteljesítmény- és frekvenciaszabályozás
- 4.7. A rendszerszintű terhelés önszabályozásának hatása
- 4.8. A villamosenergia-rendszer teljesítmény-egyensúlyának megbomlását kiváltó okok egy lehetséges csoportosítása
- 5. A rendszerirányítási követelményekkel kapcsolatos néhány alapfogalom
 - 5.1. A rendszerirányítás fő feladata
 - 5.2. Az energiatermelő egységek rendszerirányító számára releváns tulajdonságai
 - 6. Az egyes villamosenergia-termelési technológiák összehasonlító jellemzése rendszerirányítási szempontból
 - 6.1. A különböző villamosenergia-termelési technológiák jellemzése a rendszerirányítási feladatok ellátásában való részvétel szempontjából
 - 6.2. A különböző villamosenergia-termelési technológiák rövid jellemzése a villamosenergia-termelés ütemezhetősége szempontjából
 - 6.3. A rendszerszintű primer, szekunder és tercier szabályozásban, illetve tartaléktartásban való részvétel lehetősége a különböző villamosenergia-termelési technológiák esetében
 - 6.4. A különböző villamosenergia-termelési technológiák jellemzése a kiszabályozási teljesítményszükséglet szempontjából
 - 6.5. A különböző villamosenergia-termelési technológiák jellemzése a tartaléktartási teljesítményszükséglet szempontjából
- 7. A szél- és naperőművi villamosenergia-termelés jellemzése a rendszerirányítás szempontjából

X. AZ EXTERNÁLIS KÖLTSÉGEK ALAKULÁSA KÜLÖNBÖZŐ VILLAMOSENERGIA-TERMELÉSI TECHNOLÓGIÁK ESETÉBEN

- 1. Az externális költségek problematikája
- 2. Az externális költségek fogalma
- 3. Az externális költségek meghatározására irányuló erőfeszítések
- 4. A különböző időpontokból származó becslések összevetése
- 5. Az egyes országokra vonatkozó számítások szórása
- 6. Az externális költségek internalizálására irányuló erőfeszítések
- 7. A környezetvédelmi költségek és a környezeti kár fogalma
 - 7.1. Környezeti kár és gazdasági kár
 - 7.2. A környezetvédelemre fordított költségek és a környezeti kár közötti összefüggés
- 8. Az externális költségek alakulása különböző villamosenergia-termelési technológiák esetében
- 9. A villamosenergia-termelés teljes technológiai láncára vonatkoztatott externális költségek különböző villamosenergia-termelési technológiák esetében
- 10. Összefoglalás

XI. AZ EGYES VILLAMOSENERGIA-TERMELÉSI TECHNOLÓGIÁK JELLEMZÉSE A FAJLAGOS TERÜLETIGÉNY SZEMPONTJÁBÓL

- 1. Előzetes megfontolások
 - 1.1. A területfelhasználás tendenciájában bekövetkezett változások
 - 1.2. A fajlagos területfelhasználás értelmezése
 - 1.3. Az erőművi fajlagos területigény és a teljes technológiai láncra vonatkoztatott fajlagos területigény
 - 1.4. Általános megjegyzések a közölt adatokkal kapcsolatban
- 2. A különböző villamosenergia-termelési technológiák fajlagos területigénye
- 3. A villamosenergia-termelés teljes technológiai láncára vonatkoztatott fajlagos területigény
- 4. További adatok az egyes villamosenergia-termelési technológiák természeti erőforrás igénybevételeire
- 5. Decentralizált villamosenergia-termelés
- 6. Összefoglalás

XII. A KÜLÖNBÖZŐ VILLAMOSENERGIA-TERMELÉSI TECHNOLÓGIÁK JELLEMZÉSE A TÁRSADALMI ELFOGADOTTSÁG SZEMPONTJÁBÓL

- 1. A téma feldolgozásának módja
- 2. Általános vonatkozások
 - 2.1. A villamosenergia-szektor helye és szerepe a modern társadalmakban

- 2.2. A társadalmi elfogadtatás kérdése a villamosenergia-ellátással kapcsolatos műszaki létesítmények esetében
- 3. Társadalmi elfogadottság az egyes villamosenergia-termelési technológiák esetében
 - 3.1. Szénbázisú villamosenergia-termelés
 - 3.2. Olaj tüzelőbázisú villamosenergia-termelés
 - 3.3. Földgáz tüzelőbázisú villamosenergia-termelés
 - 3.4. Kapcsolt energiatermelés
 - 3.5. Atomerőművi villamosenergia-termelés
 - 3.6. Vízerőművi villamosenergia-termelés
 - 3.7. Szivattyús-tározós vízerőművek
 - 3.8. Tüzelőanyag-cellák
 - 3.9. Geotermikus energia villamosenergia-termelési célú hasznosítása
 - 3.10. Szélenergia villamosenergia-termelési célú hasznosítása
 - 3.11. Napenergia villamosenergia-termelési célú hasznosítása
 - 3.12. Villamosenergia-termelés biomasszából
 - 3.13. Villamosenergia-termelés hulladékból
 - 3.14. Egyéb, nem konvencionális villamosenergia-termelési technológiák

FÜGGELÉK

Fogalomtár

Szakirodalom jegyzéke

Szakirodalom-jegyzék (sorszám szerint rendezett)

Szakirodalom-jegyzék (betűrend szerint rendezett)

Tárgymutató

Ábrák és táblázatok jegyzéke

Ábrák jegyzéke

Táblázatok jegyzéke