

## MECHATRONIKA, ANYAGMOZGATÁS ÉS LOGISZTIKA

**1. A pneumatikus porelszívás rendszereinek kialakítása, konstrukciós elemei.**

*A faiparban alkalmazott por-forgácselszívó rendszerek kialakítása, rendszerek, gyűjtőszakasz megoldások, egyfőágas, többfőágas, gyűjtőhelyes, gyűjtőcsatornás kialakítások, egy- és többlépcsős rendszerkialakítások. Elszívófejek kialakítása, elragadási sebességek méretezése, csővezetéki elemek és azok geometriája, egyenes csövek, elágazó idomok, darabfogók, tűz- és robbanásvédelmi elemek, rezgéscsillapítók.*

**2. A pneumatikus elszívó- és szállítórendszerek méretezésének alapelvei és módszerei**

*A méretezés elméleti alapjai, méretezési alapadatok, minimális elszívandó légmennyiségek, légsebességek, súrlódási- és ütközési nyomásveszteségek méretezése, nyomáslégmennyiség és teljesítmény összefüggései. Szállítórendszerek méretezése a nyomásösszegzés elve alapján, fluidizációs szállítóberendezés méretezése.*

**3. A szállított anyag tulajdonságai. Leválasztási hatások, leválasztók típusa, ciklonok szerkezete és működési elve.**

*Por-forgács halmazok fizikai-mechanikai tulajdonságai, különös tekintettel az elszívási hatékonyságra. Szemcseeloszlás és annak meghatározása. Leválasztási hatások, össz- és frakcióportalanítási hatások. Az egyes leválasztók leválasztási szemcseméret tartományának ismertetése. Gravitációs leválasztók, multiciklonok és SP ciklonok szerkezete, működési elve és méretezésük alapjai.*

**4. Finomporleválasztók típusai, a leválasztók alapelvei, alkalmazások. Tűz- és robbanásvédelem.**

*A finomporleválasztók leválasztási alapjai, leválasztási alapelvek, szita- vagy rácshatású leválasztók, diffúziós erők okozta leválasztók, elektrosztatikus leválasztók. Szövetelemes szűrők méretezése és kiválasztásának alapjai. Szűrők tisztítási módok, ellenáramú, pulzáló és sűrített levegővel történő tisztítás. Finomporleválasztók tűz- és robbanásvédelme és annak berendezései.*

**5. A ventilátorok típusai, paraméterei, a jelleggörbe, a kiválasztás alapelvei, alkalmazások.**

*Ventilátorok csoportosítása működési elvük alapján, radiális vagy centrifugális, axiális és keresztáramú ventilátorok. Radiális ventilátorok hőszervezeti egységei, azok kialakítása, kialakításának szempontjai. Csigaház és járókerék geometriák, előreahajló radiális és hátrahajló lapátosítások. Ventilátorok által szállított légmennyiség, illetve nyomásproduktum és a villamos teljesítmény összefüggései. Radiális ventilátorok jelleggörbéi, hatásfok, fellépő veszteségek. Ventilátorok kiválasztásának szempontjai, ventilátorok üzemeltetése és karbantartása.*

**6. A transzport ventilátorok szerkezeti kialakítása, működési sajátosságai.**

*Transzport ventilátorok kialakításának alapelvei, csigaház és járókerék szerkezeti kialakításai és hatásfok összefüggései. A ventilátor kialakítás és a szállítási koncentráció összefüggései, transzport ventilátorok kiválasztása, munkapont mozgása a jelleggörbén. Ventilátorok szabályozása a fordulatszám szabályozással, illetve fojtással, ventilátorok soros- és párhuzamos kapcsolása.*

**7. Por-forgácstároló és kiadagoló berendezések.**

*Tárolók kialakítása, formái, anyagai, ürítésének módozatai, töltési állapotjelzők, silók tűz- és robbanásvédelme, lefúvófelületek nagyságának meghatározása, silók ürítése, tölcseres- és tömegkifolyási állapotok. Siló kiadagolók műszaki megoldásai, vibrációs, mechanikus, pneumatikus megoldások.*

**8. A szellőztetés szükségessége, alapelvei, mérlegegyenletek**

*Szellőztető levegő mennyiségének meghatározása, légmennyiség megállapítása hőfejlődés alapján, légmennyiség megállapítása nedvességfejlődés alapján, légmennyiség megállapítása szennyezőanyag mennyiség alapján. Szellőztető berendezések kialakítása, levegő áramoltatása az üzemcsarnokokban, műszaki- és munkaegészségügyi összefüggések, klimatizálás.*

**9. Gázok és gőzök elszívása, rendszerek és berendezések, a méretezés alapelvei**

*Gázok és gőzök, mint légszennyező anyagok veszélyességi fokozatai, határértékek, elszívóberendezések kialakítása, elszívás szabad elszívónyílással, elszívóernyők kialakítási módozatai és méretezésük, egy- és kétoldalas elszívórészek kialakítása, elszívófülkék és elszívófalak, száraz és vizes leválasztású szórófalak és szórófülkék. Szórófalak légpótlásai, zárt kabinok és alagutak elszívórendszere, szárítóhelyiség szellőztetése, gázok-gőzök leválasztása, adszorpciós szűrők, abszorpciós gáztisztítás, kondenzációs eljárások, termék- és utánégetés, katalitikus utánégetés.*

**10. A levegő-visszavezetés és pótlás rendszerei, berendezései és elemei. Méretezési alapelvek.**

*Önálló légbetápláló berendezések telepítése, központi betápláló rendszerek kiépítése, az elszívott levegő egy részének visszavezetési megoldásai, légpótlás módjainak kiválasztása. Munkaterem porkoncentrációjának meghatározása, munkateremben beálló egyensúlyi állapot alapegyenletei. Légpótlás rendszerei és berendezései, légbetápláló rendszer kialakítása és elemei, csövek és idomok, szellőzőrácsok, légelosztó- és légbefúvó elemek, szűrők, a regenerálható és nem regenerálható szűrők.*

**11. Logisztika feladatai, területei. Logisztikai folyamatok. Vállalati logisztika. Anyagmozgató gépek és berendezések kiválasztása.**

*A logisztika feladata, célja és célkitűzései. A komplex logisztikához kapcsolódó főbb szakterületek, logisztikai alapfolyamatok, RST folyamatok értelmezése, kiegészítő logisztikai folyamatok. A vállalati logisztika területei, ellátási logisztika, termelési logisztika, elosztási logisztika és hulladékkezelési logisztika és ezek főbb feladatai. Anyagmozgató rendszerek alapfunkciói és fajtái, termelési-raktári-rakodóhelyi és egyéb anyagmozgató rendszerek és alrendszerek, termelési rendszert kiszolgáló anyagmozgató rendszerek, raktári anyagmozgató rendszerek. Anyagáramlási folyamatok főbb jellemzői, anyagjellemzők, mozgásjellemzők, anyagáram jellemzők, szállítási teljesítő-képesség. Anyagmozgató rendszerek tervezése, anyagmozgató gépek és berendezések kiválasztása. Anyagmozgató helyszükségletének meghatározása.*

**12. Egység-rakatos és konténeres anyagmozgatás, rakodólapok és konténerek. Az anyagmozgatás szervezésének módszerei.**

*Rakodólapos anyagmozgatás és annak eszközei, rakodólapok kialakítása, méretei, egységgrakat képzés módjai és eszközei, konténeres anyagmozgatás és eszközei, konténerek típusai és osztályozásuk, konténerek megrakása, ürítése és mozgása, konténermozgató eszközök.*

**13. A targoncák típusai, alkalmazási területek, kiválasztások szempontjai. Targoncás anyagmozgatás kialakításának feltételei.**

*Targoncák hajtási mód, vezérlés illetve kormányozás valamint rendeltetési mód szerinti csoportosításuk. A faiparban leggyakrabban alkalmazott emelőtargonca típusok, kézi, homlok villás, tolóoszlopos, terpesz és homlok villás targoncák kialakítása. Targoncák kiválasztásának szempontjai. Targoncás anyagmozgatás helyszükséglete.*

**14. Gördülőelemes szállítópályák szerkezeti elemei, típusai. Szabadonfutó és meghajtott görgős szállítópályák, a meghajtás energiaszükséglete. Hevederes szállítóberendezések.**

*Gördülőelemes szállítópályák fajtái, műszaki paraméterei és szerkezeti kialakításai. A pályák szerkezeti elemei, egyenes szakaszok, íves szakaszok, szabadon futó és hajtott görgős szakaszok műszaki megoldásai, fékezőszakaszok, váltók és speciális szakaszok. Gördülőelemes szállítópályák tehermozgatójának erőszükséglete. Hevederes szállítóberendezések szerkezeti felépítése, üzemeltetési paramétereinek és szállítóképességének meghatározása.*

**15. Láncos szállítópályák szerkezeti elemei, a meghajtás energiaszükséglete. Csuklótagos, kaparóelemes láncpályák és a rédlerek szerkezeti kialakítása.**

*Hosszirányú szállító láncpálya szerkezeti felépítése és elemei, vonóláncban ébredő erő meghatározása, láncerő diagram. Keresztirányú szállító láncpálya szerkezete és kialakítása, a láncban ébredő erő meghatározása. Villamos teljesítményszükségletek meghatározása és annak összefüggései. Csuklótagos szállítóberendezések kialakítása és alkalmazásuk.*

**16. Konveorok (egy- és kétpályás) és vontatópályák szerkezeti kialakítása, a kapacitás és teljesítményszükséglet meghatározása.**

*Konveorok szerkezeti kialakítása és típusai. Egypályás függő konveor szerkezeti felépítése, fő szerkezeti elemei, vonóelemek, pályaszelvények, futóművek, függesztékek, meghajtások, feszítőszervezetek és egyéb tartozékok. Kétpályás függő konveor szerkezeti felépítése és fő szerkezeti elemei, vonóelemek, kettős pályaszervezet, futóművek, függesztékek, kapcsolóelemek, meghajtó- és feszítőszervezetek, vontatópályák. Konveorok kapacitás- és teljesítményszükségletének meghatározása.*

**17. Kiegészítő anyagmozgató berendezések megmunkáló gépekhez és gépsorokhoz. Szelvényáru és lapalkatrészek adagolása, rakásolása, fordítása.**

*Szelvényárut adagoló és rakásoló berendezések kialakításai és műszaki paraméterei. Billenőkeretes és tolóláncos rakatbontó berendezések, illetve szelvényáru rakásoló berendezések. Lapalkatrészeket adagoló és rakásoló berendezések, dörzshengeres, lengőkaros, tolókaros, tolóláncos, vákuumkorongos, emelőliftes és forgóoszlopos rakásolók. Irányváltó- és fordító berendezések.*

**18. A raktározás főbb típusai, berendezései, raktározási anyagmozgatási rendszerek.**

*Tárolási módok és tárolólétesítmények, segédanyag-, félkésztermék- és késztermék raktárak. Darabáru raktározási rendszerek főbb változatai, állvány nélküli statikus, állványos statikus és állványos dinamikus rendszerek. Raktári anyagmozgató rendszerek, kézi targoncás, darus, állványkiszolgáló gépes és egyéb. Magasraktári rendszerek és azok fajtái, magasraktárak kialakítása és anyagmozgató berendezései.*

**19. Nagynyomású pneumatikus vezérlő rendszerek elemei, alkalmazhatóságuk, előnyeik és hátrányaik.**

*Sűrített levegő előállítása. Levegő előkészítők. Csőcsatlakozók, csövek. Útszelepek. Munkahengerek. Áramlás szabályozó szelepek. Elektropneumatika elemek. Pneumatikus energiaátvitel, sebességszabályozás, erőhatárolás. Jelképek.*

- 20. Pneumatikus vezérlési feladatok megoldásának lehetőségei, eszközei és módszerei. Példaként rajzoljon egy út-lépés diagramot és készítse el a hozzá tartozó kapcsolási rajzot.**

*Egyszerű 1, illetve 2 hengeres kapcsolás, időzítéssel kiegészíthető, de lezáró impulzus nélkül. Eltérések PLC-s megoldás esetén. (Relés csak, mint lehetséges alternatíva).*

- 21. A berendezéseken alkalmazott pozíció-, illetve munkadarab-érzékelők fajtái, alkalmazhatóságuk, előnyeik és hátrányaik.**

*Munkahenger mágnes érzékelő (Reed, elektronikus), induktív, kapacitív, optikai, ultrahangos érzékelő alkalmazhatósága. Analóg érzékelők – A/D átalakítás és az elérhető felbontás kapcsolata, alkalmazott jeltartományok. Inkrementális, ill. abszolút údadók. Környezeti hatásokkal szembeni érzékenység (por, nedvesség).*

- 22. Szabadon programozható (PLC) vezérlőrendszerek felhasználása, a programozás alapjai.**

*PLC-k felépítése, vázlat. Digitális, analóg be- és kimenetek. Felbontás, jeltartományok. Pneumatikus kapcsolás, villamos bekötés és a program kapcsolata. Létradiagramos programozás. Logikai kapcsolatok megvalósítása létradiagrammal. Sima illetve Set/Reset kimenet alkalmazása. Időzítő, számláló, belső relé (merker) felhasználása.*

- 23. A lépésenkénti, illetve logikai kapcsolatokon alapuló programszervezés összehasonlítása.**

*Logikai programozásra példa – létradiagram. Lépésenkénti programozás csak elvi szinten. Út-lépés diagram megvalósítása programmal. Logikai függvények, és megvalósításuk létradiagrammal. Előnyök, hátrányok, gépeken megvalósítandó műveletek kategorizálása a célszerűbb programszervezés szempontjából.*

Sopron, 2014. március 21.

Dr. Alpár Tibor  
dékán