

**VESZPRÉMI EGYETEM
GEORGIKON MEZŐGAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR
KESZTHELY
ÁGRÁRMŰSZAKI TANSZÉK**

MŰSZAKI PÉLDATÁR

(Javított kiadás)

(Oktatási segédlet)

az Agrármérnöki, az Agrárkémikus Agrármérnöki, a
Gazdasági Agrármérnöki és a Kertészmérnöki Szak
hallgatói részére

Összeállította:

DR. PÁLYI BÉLA
egyetemi docens

DR. MATUS JÓZSEF
egyetemi adjunktus

TAKÁCS ZSOLT
egyetemi tanársegéd

KESZTHELY 2003.

**VESZPRÉMI EGYETEM
GEORGIKON MEZŐGAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR
KESZTHELY
AGRÁRMŰSZAKI TANSZÉK**

MŰSZAKI PÉLDATÁR

(Javított kiadás)

(Oktatási segédlet)

**az Agrármérnöki, az Agrárkémikus Agrármérnöki, a
Gazdasági Agrármérnöki és a Kertészmérnöki Szak
hallgatói részére**

Összeállította:

DR. PÁLYI BÉLA
egyetemi docens

DR. MATUS JÓZSEF
egyetemi adjunktus

TAKÁCS ZSOLT
egyetemi tanársegéd

KESZTHELY 2003.

Lektorálta:

Dr. László Alfréd
tanszékvezető
egyetemi docens

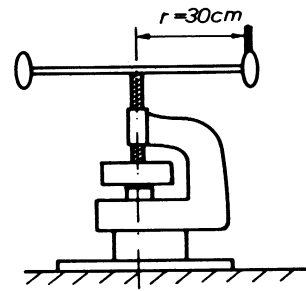
TARTALOMJEGYZÉK

I. MŰSZAKI ALAPOZÁS (Dr Pályi Béla)	5
II. ERŐGÉPEK ÜZEMELTETÉSE (Dr. Matus József)	9
1. Motorenergetika	9
2. Hidraulikus teljesítmény-átvitel (Dr. Pályi Béla)	10
3. Üzemelési veszteségek	11
III. VILLAMOSGÉPEK, ÉRINTÉSVÉDELEM (Dr Pályi Béla)	13
IV. MUNKAGÉPEK ÜZEMELTETÉSE (Dr. Matus József)	15
1. Talajművelés gépei	15
2. Tápanyag-visszapótlás gépei (Takács Zsolt)	16
3. Vetés-, ültetés gépei	17
4. Növényvédelem gépei	18
5. Kaszáló-, és betakarító gépek	20
6. Anyagmozgatás gépei	21
V. SZÁRÍTÁS, ISTÁLLÓ-KLIMATIZÁLÁS, (Takács Zsolt)	22
Nomogramok, diagramok	25
IRODALOM	30

I. MŰSZAKI ALAPOZÁS

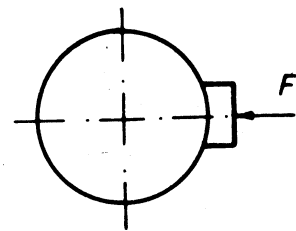
1. Rába-180 traktor motorja 1600 l/min fordulatszámon 760 Nm nyomatékot ad le. Mekkora a teljesítménye?
($P = 127,3 \text{ kW}$)
2. Mekkora húzóerőt fejt ki a 60 km/h sebességgel haladó mozdony, ha 2500 kW vontatási teljesítménnyel dolgozik?
($F = 150 \text{ kN}$)
3. Mekkora átlagos teljesítménnyel lehet egy 1000 kg tömegű személyautót 10 másodperc alatt, álló helyzetből 100 km/h sebességre gyorsítani?
($P = 38,6 \text{ kW}$)
4. A fogaskerék tengelyét 2 kW teljesítményű motor hajtja 50 Nm forgatónyomatékkal. Mennyi a fordulatszáma?
($n = 6,36 \text{ 1/s}$)
5. Egy 2 tonna tömegű gépkocsi hegyre megy. Az út 100 méterenként 4 métert emelkedik. A súrlódási tényező (μ): 0,08. Határozzuk meg a végzett munkát az út egy 3 km-es szakaszán!
($W = 71,96 \cdot 10^5 \text{ J}$)
6. Hány kW teljesítményű liftre van szükségünk, hogy 1 t terhet 10 sec. alatt 5 m magasra emelhessünk?
($P = 5 \text{ kW}$)
7. A Lada 1300 tip. gépkocsi tömege 1200 kg. A gépkocsi kikapcsolt motorral 54 km/h sebességről egyenletesen lassulva 10 s alatt áll meg. Mekkora fékezőerőt kell kifejteni, ha a gördülési ellenállás tényezője (f_g): 0,03 és a légellenállás átlagos értéke közel azonos a gördülési ellenállással? Mekkora a jármű mozgási energiája 54 km/h sebességnél?
Mekkora a fékút? Milyen magas dombra megy fel a kiszámított mozgási energiával?
($F = 1080 \text{ N}$; $W = 135 \text{ kJ}$; $s = 75 \text{ m}$; $h = 11,25 \text{ m}$)
8. Egy 4000 min^{-1} fordulatszámmal forgó lendkerék egyenletesen lassulva 2 óra alatt áll meg. Hány fordulatot tesz meg, míg megáll?
($n = 2,4 \cdot 10^5 \text{ ford.}$)

9. Mekkora erővel sajtol a csavarsajtó, amelynek forgatókarja 30 cm, és azt 100 N erővel egyszer körülfordatva a munkadarab 3 mm-t nyomódik össze?
($F = 62,83 \text{ kN}$)

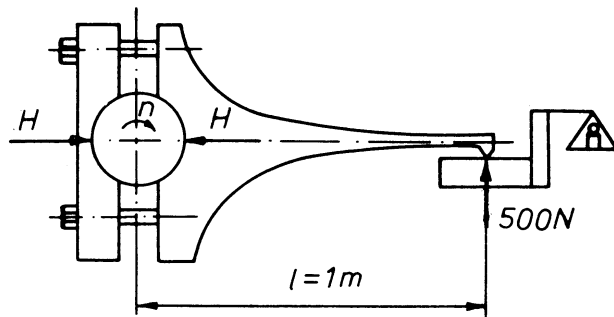


10. A 66,7 kg tömegű, 40 cm átmérőjű kereket villanymotor hajt meg. Mekkora a kerék tehetetlenségi nyomatéka, ha a redukciós tényező, $\lambda = 0,75$? Mekkora átlagos motor-teljesítmény szükséges ahhoz, hogy a kereket 0,5 perc alatt $5 \cdot 10^3 \text{ min}^{-1}$ fordulatszámra gyorsítsa fel egyenletesen ? Mekkora a mozgási energiája ezen a fordulatszámon?
($\Theta = 2 \text{ kgm}^2$; $P = 9,14 \text{ kW}$; $W = 274 \text{ kJ}$)

11. Az 50 kg tömegű, 50 cm sugarú kerék szögsebessége 10 s^{-1} . Mekkora sugárirányú erővel kell a féktuskót a kerékhez szorítani, hogy 20 másodperc alatt lefékezzük azt, ha a féktuskó és a kerék pereme között a súrlódási együttható (μ): 0,5, és a redukciós tényező ($\lambda = 0,7$?
($F = 17,5 \text{ N}$)



12. Motor teljesítményének meghatározásához a motor tengelyét két fékpofával veszik körül, melyeket csavarokkal a tengelyhez lehet szorítani. Mekkora a motor nyomatéka, teljesítménye, és a pofákat összeszorító erő, ha az egyik pofáról kinyúló kar végén 500 N erőt mérünk? A súrlódási együttható (μ): 0,25, a tengely átmérője: 200 mm, a fordulatszáma: 960 min^{-1} .
($M = 500 \text{ Nm}$; $P = 5 \cdot 10^4 \text{ W}$; $H = 10^4 \text{ N}$)



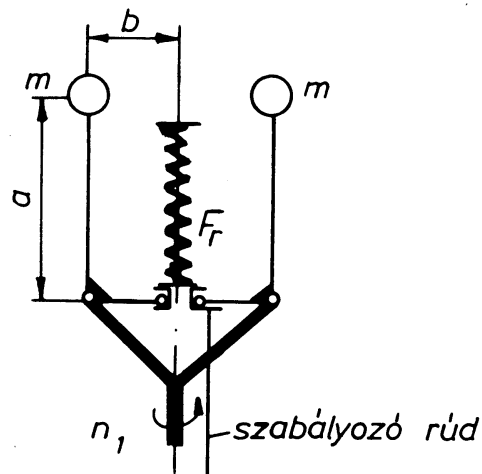
13. Egy gépkocsi 10 m/s sebességgel halad az 50 m sugarú kanyarban. Milyen mértékben kell az útkanyart megdőnteni ahhoz, hogy az útburkolat a gépkocsi kerekeire oldalirányú súrlódási erőt ne gyakoroljon?
($\text{tg } \alpha = 0,2$; $\alpha = 11,3^\circ$)

14. Hengerkerék hengerének sugara 10 cm, kerekének sugara 40 cm. A kerék 8 fordulatával 20 kg tömegű terhet emelünk fel egyenletes sebességgel 8 másodperc alatt. Befektetett munkánk 1200 J. Mekkora a teljesítmény, a hatásfok, az emelés sebessége és a keréken kifejtett kerületi erő?
($P_{\text{összes}} = 150 \text{ W}$; $P_{\text{hasznos}} = 125,6 \text{ W}$; $\eta = 83,7\%$; $v = 0,63 \text{ m/s}$; $F = 59,5 \text{ N}$)

15. Valamely gép fordulatszámát az ábrán vázlatosan megrajzolt, két tömeggel működő fordulatszám-szabályozóval (regulátor) tartjuk állandó értéken. Az adatok alapján határozzuk meg a tengely (n_1) fordulatszámának értékét! Mekkora a golyók mozgási energiája?

$$F_r = 100 \text{ N}; m = 0,5 \text{ kg}; a = 0,2 \text{ m}; b = 0,05 \text{ m}$$

$$(n = 213,5 \text{ 1/min}; W_m = 0,3 \text{ J})$$



16. A meghajtómotor szíjtárcsájának átmérője 42 cm, fordulatszáma 960 l/min. Mekkora a meghajtott munkagép szíjtárcsájának fordulatszáma 4 %-os szíjcsúszás esetén, ha a szíjtárcsa átmérője 250 mm?
($n = 1548 \text{ 1/min}$)
17. Egy 1200 l/min fordulatszámú motorral keverőszerkezetet működtetünk. A keverő előírt fordulatszáma 300 l/min, szíjtárcsájának átmérője 600 mm. Mekkora a meghajtó tárcsa átmérője, ha a szíjcsúszás 3 %?
($d_1 = 154 \text{ mm}$)
18. A meghajtó fogaskerék fordulatszáma 9 sec^{-1} , fogszáma 48. A meghajtott fogaskerék fordulatszáma 720 min^{-1} . Mennyi a fogszáma?
($z_2 = 36$)
19. Mekkora a negyedik fogaskerék fogszáma és a harmadik fogaskerék szögsebessége a felvázolt áttételek alapján?

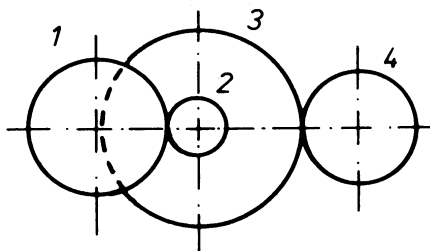
$$z_1 = 21$$

$$z_2 = 18$$

$$z_3 = 48$$

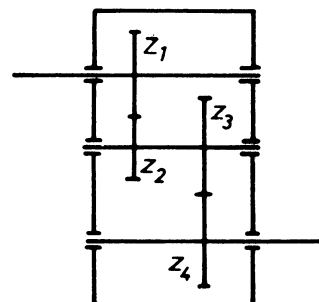
$$n_1 = 300 \text{ l/min}$$

$$n_4 = 700 \text{ l/min}$$



$$(z_4 = 24; \omega_3 = 36,6 \text{ 1/s})$$

20. Az ábrán vázolt hajtómű az áttételt két lépcsőben valósítja meg. A bemenő fordulatszám $n_1 = 20 \text{ s}^{-1}$, a nyomaték 100 Nm. A fogsámok: $z_1 = 37$, $z_2 = 23$, $z_3 = 43$, $z_4 = 32$. A hatásfok egy-egy fogaskerék-párnál 98 %. Mekkora az összáttétel, a hajtómű hatásfoka, a kimenő fordulatszám és a teljesítményvesztés?

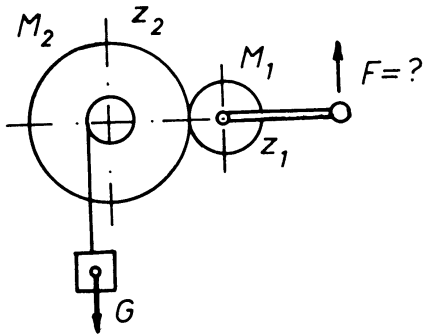


$$(i_{\delta} = 0,46; \eta_{\delta} = 0,96; n_{ki} = 43,48 \text{ 1/s}; P_{veszt} = 0,5 \text{ kW})$$

21. Rába-250 traktor motorjának fordulatszáma 1800 min^{-1} . Az összáttétel a motor és a járókerék között a 6. sebességfokozatban (i_{δ}): 65,43. Határozza meg a traktorkerék kerületi sebességét, ha a járókerék gumibroncs mérete 18,4 - 34"!
($v_k = 9,3 \text{ km/h}$)

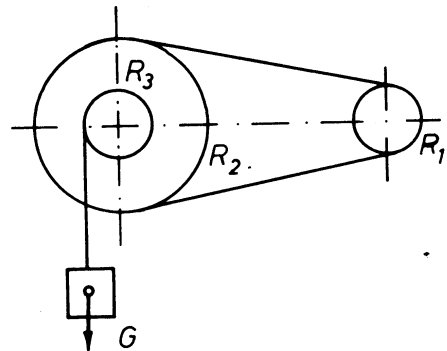
22. Egy traktort a 2. sebességfokozatba kapcsolva a hajtás 4 homlok fogaskerékpáron jut el a differenciálmű felé. Mekkora az áttételi hatásfok, ha az egyes fogaskerékpárok hatás-foka 0,975? ($\eta_{\text{att}} = 0,9$)

23. A T4K-10A tip. összkerekhajtású traktor kerekének kerületi sebessége III. sebesség-fokozatban 9,16 km/h, motorjának fordulatszáma 2200 min⁻¹. Mennyi az összáttétel, ha a gumiabroncs mérete 6 - 16"? ($i_0 = 32,2$)

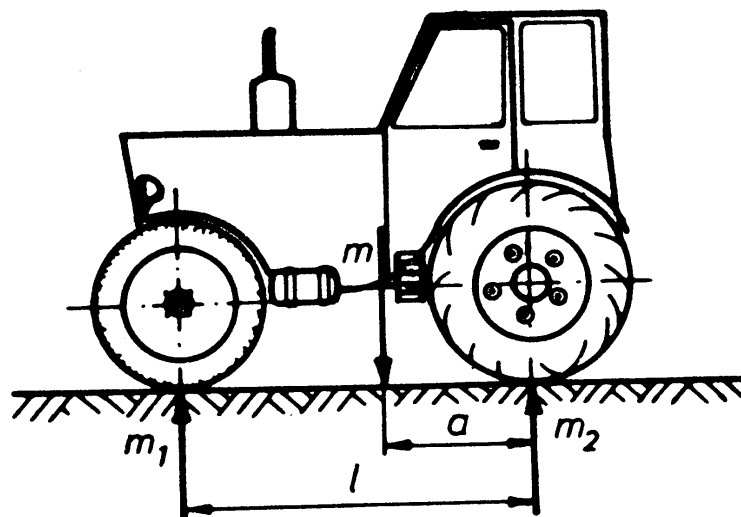


24. Az emelőmű kisebb fogaskerekének fogszáma $z_1 = 7$, nagyobb fogaskerekének fogszáma $z_2 = 28$. A henger átmérője 6 cm, a fogantyú karjának hossza 30 cm. Mekkora erőt kell kifejteni a fogantyúra 300 kg tömeg emelésénél? Mekkora a teher emelésére fordított teljesítmény, ha az emelés sebessége 1 m/s?
($F = 73,5$ N; $P = 2,94$ kW)

25. Egy 1200 min⁻¹ fordulatszámú motor az ábrán látható áttétellel terhet emel. Milyen sebességgel emelkedik a teher? Mekkora a motor teljesítménye, ha $R_1 = 8$ cm, $R_2 = 50$ cm, $R_3 = 10$ cm, $G = 15000$ N, a szíjcsúszás 4 %?
($v = 1,93$ m/s; $P = 30,15$ kW)



26. Az ábra alapján számítsa ki a kétkerék hajtású traktor hátsó tengely terhelését (adhéziós tömegét), ha a traktor össztömege 5750 kg, a tengelytávolság $l = 2,7$ m, a súlypont távolsága a hátsó tengelytől $a = 1,2$ m!
($m_2 = 3194$ kg)



II. ERŐGÉPEK ÜZEMELTETÉSE

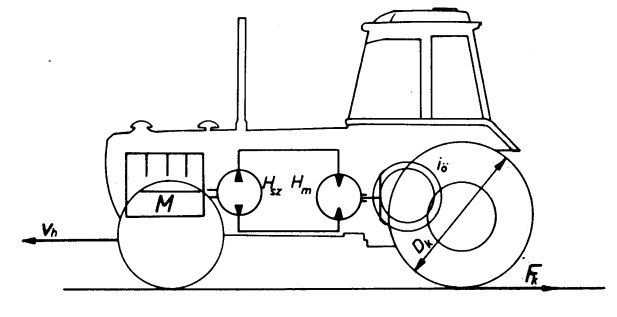
1. Motorenergetika

1. Egy dízelmotor főtengeyéről 1650 l/min fordulatszámon levehető nyomaték 120 Nm. Hány kW teljesítményű a motor?
($P = 20,73 \text{ kW}$)
2. Egy kétütemű, kéthengeres motor össz.-lökettérfogata 595 cm^3 , indikált középnyomása 5,4 bar 4500 l/min fordulatszámnál. Mekkora a motor indikált teljesítménye, a főtengeylen mérhető forgatónyomatéka, ha a mechanikai hatásfoka 85 %?
($P_i = 24,1 \text{ kW}$; $M = 43,47 \text{ Nm}$)
3. Egy egyhengeres, kétütemű motor effektív teljesítménye 35 kW, furata 190 mm, lökete 240 mm. Mekkora fordulatszámmal jár ez a motor, ha az effektív középnyomása $4,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$?
($n = 11,44 \text{ 1/s}$)
4. A RÁBA-MAN D 2156 HM6 hathengeres, négyütemű dízelmotor furata 121 mm, lökete 150 mm, teljesítménye 148 kW, 2200 l/min fordulatszámon. A motor sűrítési aránya (ϵ): 17, fajlagos fogyasztása 235 g/kWh, az üzemanyag fűtőértéke 44 MJ/kg. Mekkora a motor össz.-lökettérfogata, egy henger kompresszió-térfogata, effektív középnyomása és gazdasági hatásfoka?
($\Sigma V_l = 10,35 \text{ dm}^3$; $V_c = 107,8 \text{ cm}^3$; $p_e = 7,8 \text{ bar}$; $\eta_g = 34,8 \%$)
5. Egy 4 ütemű, 4 hengeres személygépkocsi motorjának teljesítménye 44 kW, forgatónyomatéka 82 Nm, össz.-lökettérfogata 1198 cm^3 , az órás fogyasztása 15 kg/h. Mekkora a motor effektív középnyomása, fajlagos tüzelőanyag-fogyasztása és a motor gazdasági hatásfoka, ha az üzemanyag fűtőértéke 42 MJ/kg?
($p_e = 8,6 \text{ bar}$; $b = 341 \text{ g/kWh}$; $\eta_g = 25,14 \%$)
6. Egy 25 kW névleges teljesítményű motor főtengeyén levehető maximális nyomaték 150 Nm. Mekkora a rugalmassága, ha a motor névleges fordulatszáma 1800 l/min?
($e = 1,13$)
7. Mekkora az órás fogyasztása és a gazdasági hatásfoka annak a 37 kW névleges teljesítményű traktor-motornak, melynek fajlagos fogyasztása 252 g/kWh a 42,5 MJ/kg fűtőértékű üzemanyagból ?
($B_{Pn} = 9,32 \text{ kg/h}$; $\eta_g = 33,62 \%$)
8. Egy traktor 1 óra üzemelés alatt 12 l ($\rho = 0,86 \text{ kg/dm}^3$ sűrűségű) üzemanyagot fogyasztott. A motor üzemi teljesítménye 47 kW. Mekkora a traktor fajlagos fogyasztása?
($b_{Pü} = 219,57 \text{ g/kWh}$)

9. Egy traktormotor karakterisztikájáról az alábbiakat olvashatjuk le: névleges teljesítménye 88 kW, 2200 l/min mellett, fajlagos fogyasztása a névleges teljesítménynél 260 g/kWh, maximális nyomatéka 425 Nm, az ehhez tartozó fordulatszám 1800 l/min, órás fogyasztása 15,6 kg/h. Határozza meg a névleges teljesítményhez tartozó órás fogyasztást, a maximális nyomatékhoz tartozó fajlagos fogyasztást és a motor rugalmasságát!
($B_{P_n} = 22,88$ kg/h; $b_{M_{max}} = 195$ g/kWh; $e = 1,11$)
10. Egy teherautó fogyasztása országúton 100 km-en 18 liter, a gázolaj sűrűsége 0,86 kg/dm³, az átlagsebessége 50 km/h. Mekkora a motor átlagos üzemi teljesítménye 272 g/kWh fajlagos fogyasztás mellett?
($P_{\dot{u}} = 28,46$ kW)

2. Hidraulikus teljesítmény-átvitel

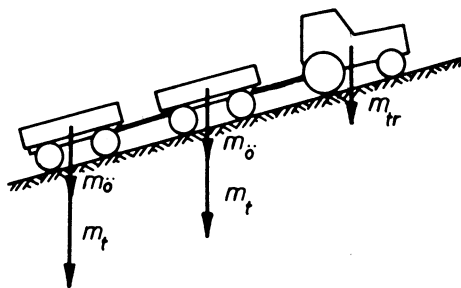
1. Egy hidromotor fajlagos nyelése 125 cm³/ford., fordulatszáma 540 l/min, össz. hatásfoka (η_{δ}): 0,92, a folyadék nyomása 12 MPa. Mekkora a hidromotor nyomatéka és teljesítménye?
($M_{hm} = 219,7$ Nm; $P_{hm} = 12,42$ kW)
2. Milyen fordulatszámmal forog az a hidromotor, melynek fajlagos nyelése 90 cm³/ford., ha a bevezetett folyadékáram 36 l/min? ($n_{hm} = 6,67$ 1/s = 400 1/min)
3. Mekkora teljesítmény szükséges a külsőfogazású fogaskerék-szivattyú meghajtásához az alábbi adatok alapján? A rendszer nyomása 12 MPa, szivattyú össz. hatásfoka: (η_{δ}): 0,92, fogszélessége 25 mm, fogszám (z): 16, modul (m): 7,5 mm, fordulatszám (n): 540 l/min. ($q = 135,7$ cm³/ford., $P_{mech} = 15,9$ kW)
4. Az ábrán látható traktornak hidraulikus járókerék-hajtása van. Milyen üzemi teljesítménnyel (nyomatékkal, fordulatszámmal) kell dolgoznia a traktormotornak, mekkora a hidraulikus rendszer nyomása és folyadékárama az alábbi adatok esetén?
A kifejtett vonóerő (F_v): 15 kN, a haladási sebesség 14,5 km/h, a differenciálmű és a véglehajtás össz. áttétele (i_{δ}): 22, a differenciálmű és a véglehajtás áttételi hatásfoka ($\eta_{\text{átt}}$): 0,94, a hidromotor hatásfoka (η_{hm}): 0,82, a hidromotor fajlagos nyelése (q_{hm}): 160 cm³/ford., a hidroszivattyú hatásfoka (η_{sz}): 0,89, fajlagos hozama (q_{sz}): 90 cm³/ford., a járókerék közepes átmérője (D_k): 1600 mm, a csúszás 10 %-os, a gördülési (önvontatási) hatásfok: 90 %-os.
($P_{hm} = 84,91$ kW; $n_{hm} = 19,59$ 1/s; $Q_{hm} = 185,7$ dm³/min; $p = 27,45$ MPa; $P_{\dot{u}} = 95,4$ kW; $n_{\dot{u}} = 34,4$ 1/s; $M_{\dot{u}} = 441,5$ Nm)



3. Üzemelési veszteségek

1. Milyen sebességgel vontat az a traktor, amely 12 kN vonóerőt fejt ki, és 65 %-os vontatási hatásfokkal dolgozik, üzemi teljesítménye 80 kW?
($v_h = 4,33 \text{ m/s} = 15,6 \text{ km/h}$)
2. Mekkora vonóerőt fejt ki a Rába-245 típusú traktor, melynek motorja 145 kW üzemi teljesítményt nyújt, áttételi hatásfoka 85 %, a kerékcúsúsás 12 %, önvontatási hatásfoka 90 %, haladási sebessége 6,6 km/h?
($F_v = 53,24 \text{ kN}$; $P_v = 97,6 \text{ kW}$)
3. Mekkora a keréknyomatéka és az áttételi teljesítményvesztése annak az 59 kW névleges teljesítményű traktornak a II. sebességfokozatban, ha az áttételi viszonyszám (i_{II}): 165,93, az áttétel hatásfoka 85 %, az üzemi motorfordulatszám 1600 l/min, a terhelési viszony (τ): 0,8?
($M_k = 39734,6 \text{ Nm}$; $P_{\text{att}} = 7,09 \text{ kW}$)
4. Az E-304 V jelű univerzális lánctalpas kotrógép motorjának teljesítménye 37 kW, $26,6 \text{ s}^{-1}$ fordulatszámon. Az erőátvitel össz. áttétele a III. sebességi fokozatban 34,7. Az erőátvitel áttételi hatásfoka (η_{att}): 85 %, a láncevezető kerék sugara 320 mm. Mekkora a kerék kerületén kifejtett erő és a haladási sebesség 5 % csúszásnál?
($F_k = 20,42 \text{ kN}$; $v_h = 1,46 \text{ m/s}$)
5. Mekkora csúszása van annak a keréknek, melynek gördülési sugara (r_g): 0,4 m és 50 m - en 22-t fordul ?
($\delta = 9,57 \%$)
6. Egy szántótraktor vonóhorog-teljesítménye 66 kW, kerékteljesítménye 86 kW, önvontatási hatásfoka ($\eta_{\text{öv}}$): 85 %. Mekkora a csúszás és a csúszási teljesítményvesztés?
($\delta = 9,7 \%$; $P_{\text{cs}} = 8,35 \text{ kW}$)
7. Egy traktor motorjának fordulatszáma 1500 l/min. A motor és a járókerék közti áttételi viszony a negyedik sebességfokozatban (i_{IV}): 28,4. Mekkora a traktor haladási sebessége, ha az abroncsméret 14 - 28" és a csúszás 9 %?
($v_h = 3,58 \text{ m/s}$)
8. Mekkora egy négykerék hajtású traktor csúszási teljesítményvesztése, ha a meghajtó kerék 18,4 - 34" méretű, az $\eta_{\text{att}} = 0,88$, $\tau = 0,8$, a traktor névleges teljesítménye 180 kW és 50 kerékfordulat alatt 250 m-t tesz meg?
($\delta = 11,5 \%$; $P_{\text{cs}} = 14,57 \text{ kW}$)

9. Mekkora annak a traktornak az önvontatási hatásfoka és önvontatási teljesítményvesztése, ha $P_k = 41,2$ kW, a kerületi sebesség $2,45$ m/s, csúszás (δ): 15 %, hasznos vonóerő $F_v = 14$ kN?
($\eta_{\text{öv}} = 0,83$; $P_{\text{öv}} = 5,86$ kW)
10. Mekkora vonóerőt fejt ki az az erőgép, amelynek önvontatási ellenállása ($F_{\text{öv}}$): 2300 N és önvontatási hatásfoka ($\eta_{\text{öv}}$): 85 %?
($F_v = 13033$ N)
11. Mekkora vonóerő és teljesítmény-többlet kell ahhoz, hogy egy 4500 kg tömegű traktor 20 %-os lejtőn $6,8$ km/h sebességgel felfelé tudjon haladni ? (Az önvontatási ellenállás emelkedő okozta növekedése megközelítőleg 500 N !)
($\Delta F = 9157,5$ N; $\Delta P = 17,3$ kW)
12. Egy $P_n = 103$ kW-os traktor 2 db MBP $6,5$ típusú pótkocsit vontat 5 %-os emelkedőre. A traktor tömege (m): 6300 kg, egy pótkocsi saját tömege 2550 kg, terhelésük egyenként 5000 kg. Mekkora sebességgel haladhat a gépcsoport, ha a terhelési viszony $\tau = 0,8$, a vontatási hatásfok (η_v): 65 %, a gördülési ellenállási tényező (f_g): $0,04$,?
($v_h = 3,12$ m/s)



13. Az MTZ-50 tip. traktor gépcsoportot vontat. A vonóhorgon kifejtett erő nagysága 950 daN, a vontatási hatásfok (η_v): 55 %, a terhelési viszony (τ): $0,75$. Mekkora a gépcsoport haladási sebessége?
($v_h = 1,6$ m/s)
14. Mennyi a kifejthető hasznos vonóerő a traktor II. sebességfokozatában, ha az $M_n = 110$ Nm, az áttételi viszonzyszám (i): $85,5$, a hajtókerék gördülési sugara (r_g): $0,72$ m?
További adatok: $\tau = 0,80$ $\eta_{\text{átt}} = 0,88$ $\eta_{\text{öv}} = 0,82$ $n_{\text{ü}} = 1650$ l/min
 $n_n = 1600$ l/min
($F_v = 7311,8$ N)
15. Mekkora a névleges motorteljesítménye annak a traktornak, melynél munka közben az alábbi értékeket mértük? $F_v = 9,5$ kN; $F_{\text{öv}} = 2,5$ kN; $v_h = 2,5$ m/s; $\delta = 8$ %, $\eta_{\text{átt}} = 0,85$; $\tau = 0,85$. A fentiek alapján állapítsa meg az erőgép teljesítményvesztéseit és a vontatási hatásfokát!
($P_n = 45,13$ kW; $P_{\text{átt}} = 5,75$ kW; $P_{\text{cs}} = 2,60$ kW; $P_{\text{öv}} = 6,25$ kW; $\eta_v = 0,62$)

III. VILLAMOS GÉPEK, ÉRINTÉSVÉDELEM

1. Milyen áramerősség halad át azon az elektromos hőszugárzón, amelynek 220 V feszültségre kapcsolva ellenállása 44 Ω ?
($I = 5 \text{ A}$)
2. Mekkora az 1500 W-os infralámpa ellenállása, ha azt 220 V-os hálózati feszültségre kapcsoljuk?
($R = 32,3 \Omega$)
3. Egy háromfázisú 25 kW-os villanymotor 1440 min^{-1} fordulatszámmal forog. Mekkora a tengelyén levehető nyomatéka?
($M = 165,8 \text{ Nm}$)
4. Egy 25 kW névleges (mechanikai) teljesítményű, 550 V feszültségű egyenáramú motor fordulatszáma 720 min^{-1} , hatásfoka (η_m): 85 %. Mekkora a motor áramfelvétele, illetve a tengelyéről levehető nyomaték a névleges fordulatszámnál?
($P_{\text{vill}} = 29,41 \text{ kW}$; $I = 53,47 \text{ A}$; $M_n = 331,7 \text{ Nm}$)
5. Mekkora az áramfelvétele annak a 20 kW-os névleges (mechanikai) teljesítményű 3 fázisú ($U_v = 380 \text{ V}$) villamos motornak, melynek a teljesítménytényezője ($\cos \varphi$): 0,8, hatásfoka (η_m): 90 %?
($I_v = 42,2 \text{ A}$)
6. Milyen fordulatszámmal forog az az aszinkron motor, melynek 8 pólusa van és a szlip 4%?
($n = 720 \text{ min}^{-1}$)
7. Egy négypólusú villanymotort 380/220 V feszültségen üzemeltetve a hasznos (mechanikai) motorteljesítmény 16 kW. A motor fordulatszáma 1420 min^{-1} , teljesítmény-tényezője ($\cos \varphi$): 0,75, hatásfoka (η_m): 85 % .
Delta kapcsolás esetén mekkora a villanymotor szlipje, a hálózathoz felvett áramerőssége és teljesítménye, valamint a tengelyén levehető nyomatéka?
($n_0 = 1500 \text{ min}^{-1}$; $s = 5,3 \%$; $I_v = 38,14 \text{ A}$; $P = 25,1 \text{ kVA}$; $M = 107,6 \text{ Nm}$)
8. Határozza meg az előző példában szereplő motor hálózathoz felvett áramerősségét és teljesítményét, a tengelyen levehető nyomatékot csillagkapcsolás esetén!
($I_f = 22 \text{ A}$; $Z = 17,72 \Omega$; $I_v = 12,73 \text{ A}$; $P = 8,38 \text{ kVA}$; $M = 35,9 \text{ Nm}$. A motor a névleges teljesítményének 1/3-át adja le.)
9. Egy szellőztető ventilátor egyfázisú váltakozó áramú motorja a hálózathoz 6,4 A áramot vesz fel. A motor teljesítménytényezője ($\cos \varphi$): 0,85, hatásfoka (η_m): 80 % . A hálózati feszültség 220 V (fázisfeszültség). Kiszámítandó a motor tényleges (névleges) teljesítménye.
($P_n = 957 \text{ W}$)

10. Mekkora hőmennyiség keletkezik, ha az infra hőszugárzó 2 órát üzemel és 220 V feszültség mellett a hálózatból felvett áramerősség 5 A ?
($Q = 7920 \text{ kJ}$)
11. Egy 200 l-es vízmelegítő 2,5 óra alatt melegíti fel 12 °C-ról 80 °C-ra a vizet. Mekkora teljesítményt vesz fel ez a boiler, ha a hatásfoka 80 % ? Milyen ellenállású a fűtőszál, ha 220 V feszültségről működtetjük? ($c_{\text{víz}} = 4200 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$)
($Q = 56984 \text{ kJ}$; $P_h = 7,9 \text{ kW}$; $R = 6,1 \Omega$)
12. Mekkora hatásos (wattos) és meddő teljesítményt vesz fel a hálózatból egy sorba kötött ohmos ($R = 8 \Omega$) és egy induktív ($X_L = 5 \Omega$) ellenállás? Mekkora kondenzátort kell velük párhuzamosan kapcsolni, ha azt akarjuk, hogy a $\cos \varphi = 0,9$ legyen ? A hálózat egyfázisú, váltakozó áramú, $U_f = 220 \text{ V}$.
($Z = 9,43 \Omega$; $I = 23,3 \text{ A}$; $\cos \varphi = 0,85$; $P_h = 4,36 \text{ kW}$; $P_m = 2,72 \text{ kVAr}$; $C = 40 \mu\text{F}$)
13. Az emberi test ellenállása száraz körülmények között $R_{\text{ember}}=1000 \Omega$. A 220 V-os vezetékkel megérintve mekkora áram folyik át rajta? Életveszélyes-e ez az érték és miért?
($I = 220 \text{ mA}$; igen)

IV. MUNKAGÉPEK ÜZEMELTETÉSE

1. Talajművelés gépei

1. Egy 59 kW névleges teljesítményű traktor LCF 3M35-ös ekével szánt. Milyen sebességgel haladhat a gépcsoport, ha 25 cm mélyen kívánunk szántani 400 N/dm^2 fajlagos eke-ellenállású talajon? A traktor terhelési viszonya (τ): 0,85, vontatási hatásfoka (η_v): 0,6? ($v_h = 2,87 \text{ m/s}$)
2. Hány kW-os traktor tudja vontatni azt az 5 ekefejes, 40 cm fogásszélességű ekét, amellyel 28 cm mélyen kívánunk szántani, 6 N/cm^2 fajlagos ekeellenállás mellett, ha a traktor terhelési viszonya (τ): 0,8, áttételi hatásfoka ($\eta_{\text{átt}}$): 92 %, a csúszás 15 %-os és önvontatási hatásfoka ($\eta_{\text{öv}}$): 90 %, haladási sebessége $1,86 \text{ m/s}$? ($P_n = 111 \text{ kW}$)
3. Egy traktor vonóereje 8 km/h haladási sebesség mellett 18 kN . Ha a traktor vonóerejét max. 80 %-osan akarjuk kihasználni a 25 cm mély szántásban 500 N/dm^2 fajlagos ekeellenállás mellett, hány vasú és milyen fogásszélességű ekét tudunk üzemeltetni, ha az eketestek fogásszélessége $b_1 = 30 \text{ cm}$, $b_2 = 35 \text{ cm}$, $b_3 = 40 \text{ cm}$? Melyik ekével érhető el a legnagyobb területteljesítmény? ($3 \text{ db } 35 \text{ cm}$ fogásszélességű ekével; $W_{TE} = 0,84 \text{ ha/h}$)
4. LCF 3M40 típusú ekével milyen mélyen tudunk szántani, ha azt MTZ-80 típusú traktor üzemelteti $6,5 \text{ km/h}$ haladási sebesség mellett. A traktor vonóereje 13600 N , a fajlagos ekeellenállás 550 N/dm^2 ? ($a = 20,6 \text{ cm}$)
5. Egy 3 ekefejes, 30 cm fogásszélességű ekével normálszántást végzünk $k = 550 \text{ N/dm}^2$ fajlagos talaj-ellenállású talajon $v_h = 1,9 \text{ m/s}$ sebességgel. Mekkora az eke vontatási teljesítmény igénye? ($P_v = 20,03 \text{ kW}$)
6. Egy 6 ekefejes-ekével 22 cm mélyen szántunk, 35 cm-es ekefejenkénti fogásszélességgel. A fajlagos ekeellenállás 500 N/dm^2 , a szántás sebessége $6,5 \text{ km/h}$. Milyen névleges teljesítményű, mekkora vonóerejű, ill. mekkora vonóhorog teljesítményű traktor szükséges az eke üzemeltetéséhez, ha $\tau = 0,8$, a vontatási hatásfok (η_v): 60 %? Mekkora lesz a területteljesítménye a gépcsoportnak, ha az idő-kihasználási tényező (K_0): 0,65. Mennyi üzemanyag szükséges 1 ha felszántásához, ha a motor fajlagos fogyasztása 285 g/kWh ? ($F_v = 23,1 \text{ kN}$; $P_v = 41,71 \text{ kW}$; $P_{\text{ü}} = 69,51 \text{ kW}$; $P_n = 86,9 \text{ kW}$; $B_{P_{\text{ü}}} = 19,81 \text{ kg/h}$; $W_{TE} = 1,16 \text{ ha/h}$; $t = 0,86 \text{ h}$; $B_w = 17,04 \text{ kg/ha}$)
7. A 180 kW névleges teljesítményű RÁBA-Steiger traktor egy 7,6 m munkaszélességű tárcsát vontat $7,8 \text{ km/h}$ sebességgel. Az adott talajjellemzők mellett a mért vonóerő-igény 48 kN volt. Mekkora terhelési viszonyt jelent ez a gépcsoportnál, ha $\eta_v = 0,7$, ill. milyen értékű a tárcsa fajlagos vontatási ellenállása? ($\tau = 0,825$, $k = 6,3 \text{ kN/m}$)

8. Kultivátorozáskor a 45 cm-re vetett cukorrépában milyen nyomtávolságra kell állítani az MTZ-50 traktor kerekeit (a nyomtávolság 1,3-1,8 m között állítható) ?
($N_{yt} = 135 \text{ cm}$)

2. Tápanyag-visszapótlás gépei

1. Határozza meg a vízszintes tengelyű hátsó szóró-dobos trágyaszóró kihordóláncának sebességét, a kiszórás idejét, valamint a kocsi kiszórás közben megtett útját az alábbi adatok alapján:

a trágya térfogattömege:	$\rho_t = 650 \text{ kg/m}^3$
a kocsiszekrény hossza:	$l_k = 4 \text{ m}$
a kocsiszekrény szélessége:	$s_{zk} = 2 \text{ m}$
a trágyaréteg átl. vastagsága:	$h_t = 0,8 \text{ m}$
a trágyaszóró-gép munkaszélessége:	$B = 2,5 \text{ m}$
a szórásnorma:	$Q_n = 50 \text{ t/ha}$
a haladási sebesség:	$v_h = 6,6 \text{ km/h}$

($v_l = 1,32 \text{ m/min}$; $t_{sz} = 3,03 \text{ min}$; $s_{sz} = 332,8 \text{ m}$)

2. Számítsa ki az oldalra szóró szerves trágyaszóró gép szórásidejét, a kocsival beszórt terület nagyságát, a gépcsoport területteljesítményét az alábbi adatok alapján:

a trágya tömege:	$G_t = 7,5 \text{ t}$
a gép szórási teljesítménye:	$q = 5 \text{ t/min}$
a szórásnorma:	$Q_n = 55 \text{ t/ha}$
az idő kihasználási tényező	$K = 0,1$

($t_{sz} = 1,5 \text{ min}$; $A_{sz} = 1363,6 \text{ m}^2$; $W_{TE} = 0,545 \text{ ha/h}$)

3. Egy trágyarakodó a szervestrágya-szóró pótkocsit (t_r): 8 min alatt rak meg. Hány szervestrágya-szórót üzemeltessünk, hogy a trágyamarkolót maximálisan ki tudjuk használni? A következő adatok ismeretesek: a trágyaszarvas táblától mért távolsága (s): 1500 m. Ezt az utat (v_h): 8 km/h átlagsebességgel teszi meg a gépcsoport, a kiszórás ideje (t_{sz}): 4 min, egyéb veszteségidő egy fordulóra vetítve (t_v): 3 min.
($n = 5 \text{ db}$)

4. T-088 típusú szervestrágya-szóróval (Q_n): 45 t/ha szerves-trágyát akarunk kijuttatni. A gépcsoport sebessége (v_h): 4 km/h, a pótkocsin (G_t): 9 t trágya van. Határozza meg nomogram segítségével (ld. 25. o.) a szervestrágya-szóró szórási teljesítményét, a szórás idejét, valamint a szabályzószelep beállítási értékét.

($q = 1,95 \text{ t/min}$; $t_{sz} = 4,6 \text{ min}$; $K = 2,55$)

5. Egy pneumatikus műtrágya szórógép munkaszélessége (B): 12 m, haladási sebessége (v_h): 9 km/h. Az adagolószerkezetet milyen adagolási teljesítményre kell állítani a (Q_n): 500 kg/ha szórásnorma biztosításához. ($q = 90 \text{ kg/min}$)

6. Egy (B): 14 m munkaszélességű röpítő-tárcsás műtrágya szórógép adagoló szerkezetét (q): 2,5 kg/s szórási teljesítményre állítottuk. Számítsa ki, hogy a (v_h): 7,5 km/h haladási sebesség mellett a (Q_n): 0,8 t/ha-os szórásnorma biztosításához megfelelő-e az adagoló beállítása? Számítsa ki a gép területteljesítményét, ha az idő kihasználási tényező (K): 0,35. ($\Delta q = - 6 \%$; nem !; $W_{TE} = 3,95 \text{ ha/h}$)

3. Vetés-, ültetés gépei

1. Hány kg/ha vetőmagnak felel meg az a búzavetés, melynél fm-enként 80 db magot vetünk ki a 48 g/1000 szem tömegű magból? A sortáv 12 cm.
($Q_n = 320$ kg/ha)
2. Az IH-6200 28 soros gabonavetőgép forgatási próbája alkalmából csoroszlyánként átlagosan 280 g magot adagolt. A legtöbbet vető csoroszlya 292 g-ot, a legkevesebbet adagoló pedig 268 g-ot adagolt. Mekkora a vetőgép egyenlőtlenségi foka? Mekkora a variációs együttható (CV) értéke, ha az egyes adagoló elemek által kiadagolt mennyiségeknek az átlagtól való eltérése összesen 51 g? ($e = 8,6\%$; $CV = 2\%$)
3. Állapítsa meg a felszerelhető csoroszlyák számát, ha a vetőgép nyomtávolsága 390 cm, a min. biztonsági távolság 20 cm, a sortávolság 45 cm! ($n_{cs} = 8$ db)
4. Hányszor kell a kézi leforgató karral a vetőgépet leforgatni 1/10 ha-ra, ha a vetőgépen 6 db csoroszlya 45 cm sortávolságra van felszerelve? A vetőgép járókerekeinek mérete: 6 -16", a meghajtó kerék és a kézi leforgató kar közötti áttétel 23/29.
(5% szlippel $n_f = 125,2$; szlip nélkül $n_f = 131,46$)
5. 2 db 32 soros vetőgéppel kapcsoltan vetést végzünk. Milyen távolságra kell a nyomjelzőt kihúzni a szélső csoroszlyától, ha a sortávolság 12 cm, a vetést végző traktor mellső kerekeinek nyomtávolsága 150 cm? ($N_j = 3,15$ m)
6. 3 db 24 soros vetőgépet üzemeltetünk vonókerettel összekapcsolva. 12 cm-es sortávolságú gabonavetés esetén mennyire kell a nyomkeresőnek kinyúlnia a traktor közepétől mérve, ha a nyomjelző legnagyobb kinyúlása a szélső csoroszlyától 250 cm?
($N_k = 1,88$ m)
7. A kukorica vetőgépet milyen tőtávolságra kell állítani, ha hektáronként 60000 db tőszámot akarunk biztosítani? A sortávolság 70 cm, a vetőmag használati értéke 95%.
($t_t = 22,6$ cm)
8. Rába IH Cyclo-800 típusú vetőgépből 2 db-ot összekapcsolva napraforgóvetést végzünk. (Egy gépen 8 db csoroszlya van, $t_s = 55$ cm). Mekkora legyen a nyomkereső kinyúlása a traktor mellső kerekétől, ha a nyomjelző a szélső csoroszlyától 2,1 m-re nyúlik ki, a traktor mellső kerekeinek nyomtávolsága 1,55 m? Milyen tőtávolságra veti a gép a napraforgót, ha annak ezerkaszat-tömege 75 g és 4,5 kg-ot kívánunk 1 ha-ra vetni? ($N_k = 1,8$ m; $t_t = 30,3$ cm)
9. Egy 500 m hosszú 20 ha-os táblát burgonyával akarunk beültetni. A kívánatos tőtávolság 22 cm, a sortávolság 70 cm, a gumók átlagos tömege 60 g. Mennyi gumómennyiség szükséges ha-onként, hányszor és milyen távolságokban kell a tábla szélén a 4 soros burgonyaültetőt utántölteni, ha a tartály befogadóképessége 2,5 t és a holtkészlet 10%?
($Q_n = 3,9$ t/ha; töltési távolság a tábla szélén = 11,2 m; töltések száma = 36, a 20 ha-os táblán)

4. Növényvédelem gépei

1. Milyen haladási sebességgel dolgozunk a permetezőgéppel, ha annak munkaszélessége 18 m, a szóró kereten kipermetezett mennyiség 70 l/min, a folyadéknorma 300 l/ha ?
($v_h = 7,78 \text{ km/h}$)
2. Egy permetezőgéppel szántóföldi permetezést végzünk. A gép munkaszélessége 18 m, haladási sebessége 8,6 km/h, hektáronként 350 l permetlevet akarunk kijuttatni, a szórófejek osztástávolsága 0,5 m. Mekkora egy-egy szórófej folyadékfogyasztása ?
($q = 2,51 \text{ dm}^3/\text{min}$)
3. Mennyi a szóró kereten kijuttatott permetlé mennyisége annak a 24 m munkaszélességű növényvédő gépnek, amelynél a kijuttatandó mennyiség 450 l/ha, és a gépcsoport haladási sebessége 12,5 km/h ?
($\Sigma q = 225 \text{ dm}^3/\text{min}$)
4. Szállítólevegős permetezőgéppel gyümölcsös permetezését végezzük. Milyen szórásteljesítményre kell a növényvédő gépet állítani, ha 1 tfe-re (termőfa egység) 9 l permetlevet juttatunk ki ? 1 ha-on 130 tfe található. A fák lombtávolsága miatt 25 %-kal több permetlevet kell kijuttatni. A gyümölcsfák sortávolsága 8 m, egy-egy menetben mindkét oldalon 1/2-1/2 lombfelületet permetez le a gép. A gépcsoport haladási sebessége 12 km/h.
($\Sigma q = 234 \text{ dm}^3/\text{min}$)
5. Milyen haladási sebességgel dolgozhat az a porozó gép, melynek munkaszélessége 9 m, a hektáronként kiszórandó por mennyisége 40 kg, és a poradagoló percnként 6 kg port adagol? ($v_h = 10 \text{ km/h}$)
6. A porozó gép munkaszélessége 12 m. A porozó gép beállításakor 9 kg por fogyott el 300 m úthosszon. Milyen szórásnormával dolgozik a gép ?
($Q_n = 25 \text{ kg/ha}$)
7. Mekkora a műszakteljesítménye a permetezőgépnek, ha 8,5 km/h sebességgel halad és 18 m munkaszélességben végzi a szántóföldi permetezést ? Az idő kihasználási tényező $K = 0,4$. ($W_m = 61,24 \text{ ha}/10\text{h}$)
8. Rét-legelő gyomirtását iker szórófejes tartóval végezzük el, teljesítménye 25 l/min. Hektáronként mennyi a kijuttatott permetlé mennyiség, ha a mért munkaszélesség 12 m és a haladási sebesség a munka folyamán 12 km/h? ($Q_n = 104 \text{ dm}^3/\text{ha}$)
9. Szuszpenziós műtrágya kijuttatása esetén mennyi a beépített örvényszivattyú ajánlott szállítási teljesítménye, ha a gép munkaszélessége 21 m, tartálytérfogata 5000 l, a szóró keret méterenkénti fajlagos folyadékfogyasztása 10 dm³, és a minimális keverési intenzitás igénye a tartálytérfogat 5 %-a percnként? ($q_{sz} = 460 \text{ dm}^3/\text{min}$)

10. Mennyi a helikopter permetezési ideje ültetvényben 800 l hasznos teher és 40 l/ha dózis mellett, ha a gép munkasebessége 45 km/h, munkaszélessége 25 m. Mennyi a felszállások száma, ha a tábla nagysága 130 ha ?
($t_p = 640$ s; $f = 6,5$)
11. A permetlé mennyiség csökkentése a környezetkímélő szempontokon túl a repülőgép jobb kihasználását és nagyobb termelékenységét eredményezi. Szemléltessük ezt az alábbi összehasonlítással:

		I.	II.
permetlétartály térf.	(V)	1000 l	1000 l
kipermetezett dózis	(Q)	70 l/ha	20 l/ha
fogásszélesség	(B)	30 m	24 m
repülési sebesség	(v_r)	160 km/h	160 km/h
töltés, tankolás, kifutás ideje	(T_1)	240 s	240 s
fordulási idő a tábla végén	(T_2)	60 s	60 s
közepes táblahossz	(L)	900 m	900 m
két tábla közötti távolság	(C)	2000 m	2000 m
közepes táblanagyság	(A)	80 ha	80 ha
közepes távolság a repülőtér és a kezelendő tábla között	(a)	5000 m	5000 m

A fentieket figyelembe véve mennyi a permetezés hektáronkénti össz. időszükséglete, az óránkénti területteljesítmény értéke? Hány %-os a területteljesítmény növekedés a II. beállításnál ?

(1 ha permetezéséhez szükséges idő	62,90 s	47,00 s
1 óra alatt lepermetezett terület	57,23 ha	76,43 ha
A területnövekedés 33,55 %-os)		

12. Mobitox-Super csávázó géppel folyadékcsávázást végzünk. Milyen átfolyási teljesítményre kell beállítani az átfolyás mérőt, ha a magadagoló 12 t/h adagolásra van beállítva, és tonnánként 22 l csávázószert kívánunk a magokra juttatni?
($q = 264 \text{ dm}^3/\text{h} = 4,4 \text{ dm}^3/\text{min}$)
13. Szervezze meg 4 db Kertitox NA-20 típusú permetezőgép permetlé ellátását! A permetezőgépek $1000 \text{ dm}^3/\text{ha}$ szórásnormával dolgoznak. A permetezőgépek vízellátása 4 km távolságról DETK-5 tartálykocsikkal történik ($V = 5 \text{ m}^3$). Használja a vízszállítási nomogramot (ld. 26. o.), ha a Kertitox NA-20 terület teljesítménye 2 ha/h !
14. Szervezze meg a folyékony műtrágya kijuttatásakor az MTZ-80 + Huniper-5000 kijuttató gépcsoport MTZ-80 + DETK-5 kiszolgáló gépcsoporttal való ellátását nomogram segítségével (ld. 27. o.), ha hektáronként 800 dm^3 műtrágyát juttatunk ki, a permetezőgép munkaszélessége $B = 18$ m, haladási sebessége $v_h = 10$ km/h, az időkihasználási tényező $K = 0,5$, a szállítás távolsága 7 km ! Hány db kiszolgáló gépcsoport szükséges ? (Az üzemeltetés egyéb paraméterei a nomogramon található.)
($n = 2$ db)

5. Kaszálógépek, betakarítás gépei

1. Egy normál, egyszeres löketű vágószerkezettel rendelkező fűkasza pengeosztása 3". Mekkora a kaszahajtó forgattyús hajtómű fordulatszáma, ha a vágószerkezet középsebessége 2,7 m/sec? ($n = 1063$ 1/min)
2. Mekkora annak a normál vágású kettőslöketű aratógép vágószerkezetének a középsebessége, ha a kaszaforgattyú fordulatszáma: 306 1/min, pengeosztása 76,2 mm? ($v_{köz} = 1,55$ m/s)
3. Milyen sebességgel üzemeltethetjük a fűkaszákat, ha a kasza közepes sebessége és a haladási sebesség közötti viszony (λ): 1,5? A kasza egyszeres löketű, 76,2 mm pengeosztású és a kaszaforgattyú fordulatszáma 950 1/min. ($v_h = 1,6$ m/s)
4. A szecskázó-gép milyen átlagos szecskahosszal dolgozik, ha a tömörítő-henger (továbbító-henger) átmérője (d_h): 110 mm, kések száma (k): 8, $i = 2$,? ($l_{elm} = 15,4$ mm)
5. Egy járva szecskázó etetőhengerének fordulatszáma (n_h): 2,5 1/s a szecskázó-dob fordulatszáma (n_d): 13,3 1/s, az etetőhenger átmérője (d_h): 140 mm, a kések száma (k): 4, a vágóasztal munkaszélessége 3,6 m, a munkasebesség 7,2 km/h. Határozza meg, hogy a járva silózó milyen elméleti szecskahosszal dolgozik! Állapítsa meg, hogy hány darab szállítójárműre van szükség, ha $K = 0,6$, a termésátlag 18 t/ha, a szállító járművek rak. tömege 8,5 t, a szállítási távolság 6 km, a haladási sebesség rakottan 8 km/h, üresen 20 km/h, az ürítési idő 6 min, a várakozási idő 3 min! ($l_{elm} = 20,7$ mm; $W_{TE} = 1,56$ ha/h; $Q_t = 28$ t/h, $t_{ford} = 1,5$ h; $N_{sz} = 5$ db)
6. Számítsa ki a gabonakombájn cséplőszerkezetének áteresztőképességét, ha a termésátlag 5,2 t/ha, a szem-szalma arány 1:0,8, a vágószerkezet munkaszélessége 5,8 m, a haladási sebesség 6,5 km/h, a cséplőszerkezet kihasználási foka (terhelése) 82 %-os! Egy műszak alatt (10 h) mekkora területről takaríthatjuk be a terményt, ha $K = 0,55$? ($q = 10,65$ kg/s; $W_m = 20,74$ ha/10h)
7. Mekkora sebességgel üzemeltessük a gabonakombájnt, ha a terméshozam 4,8 t/ha, a szem- szalma arány 1:1, a cséplőszerkezet áteresztőképessége 15 kg/s, de csak 80 %-os terheléssel működtetjük, a vágószerkezet 6,2 m-es, de csak 90 %-osan használjuk ki? Továbbá határozza meg egy 10 órás műszak alatt mekkora területen végezzük el az aratást, ha $K = 0,5$. Hány db 12 t-s szállítójármű szükséges 1db aratócséplőgép kiszolgáláshoz, ha a magtartályba 6 t szem fér, a magtartály ürítő csigája 6 min alatt üríti ki a magtartályt, a szállítási távolság 12 km, a haladási sebesség rakottan 10 km/h, üresen 15 km/h, a rakomány leürítésének ideje 9 min, a veszteségidő 12 min! Számítsa ki a szállító járművek számát 2db gabonakombájn kiszolgálásához is! ($v_h = 8,06$ km/h, $W_m = 22,5$ ha/10 h, $Q_t = 10,8$ t/h, $t_f = 3,11$ h, $N_{sz} = 2,36$ db \approx 3 db
2 db aratócséplőgéppel $t_f = 2,55$ h $N_{sz} = 3,36 \approx 4$ db)

6. Anyagmozgatás gépei

1. Egy gabonaszárító kiszolgálásához 25 m hosszú rédlert alkalmazunk. Búza szárítás esetén milyen sebességtartományban kellene üzemeltetni a szállítóberendezést, ha az alábbiakat ismerjük ? Szállítóberendezés teljesítőképességének határa: 4,5-17 t/h. A rédler vályúszélessége 210 mm, az anyagmagasság 165 mm, a búza térfogatsűrűsége 750 kg/m^3 , a teljesítőképességét csökkentő tényező (c): 0,54.
($v_{\min} = 0,09 \text{ m/s}$; $v_{\max} = 0,34 \text{ m/s}$)
2. Mekkora annak a síkhevederes szállítószalagnak az óránkénti teljesítőképessége, amely 2 m/s szalagsebességgel búzát szállít ? A szállítószalag 600 mm széles, a búza rézsűszöge 25° , térfogat sűrűsége $0,75 \text{ t/m}^3$, a csökkentő tényezők értéke 0,665.
($Q = 150 \text{ t/h}$; $V = 200,95 \text{ m}^3/\text{h}$)
3. Mennyi a serleges felhordó óránkénti teljesítménye, ha egy serleg térfogata $0,75 \text{ dm}^3$, a serlegek távolsága 25 cm, a heveder sebessége 1,2 m/s, a töltési fok 0,8, az anyag térfogatsűrűsége 800 kg/m^3 .
($Q = 8,29 \text{ t/h}$)

V. SZÁRÍTÁS, ISTÁLLÓ-KLIMATIZÁLÁS

- Határozza meg a levegő nedvességtartalmát, telítési nedvességtartalmát és relatív páratartalmát a következő adatok alapján:
 - a száraz levegő parciális nyomása: $p_l = 96401,70 \text{ Pa}$
 - a nedves levegő parciális gőznyomása: $p_g = 1658,30 \text{ Pa}$
 - a telített levegő parciális gőznyomása: $p_{gt} = 2384,20 \text{ Pa}$
 ($x = 10,7 \cdot 10^{-3} \text{ kg/kg}$; $x_t = 15,5 \cdot 10^{-3} \text{ kg/kg}$; $\varphi = 0,695 \approx 70 \%$)
- Mekkora a hőtartalma (entalpiája) és a sűrűsége annak a nedves levegőnek, amelynek hőmérséklete: $t = 20^\circ\text{C}$, nedvesség tartalma: $x = 10,7 \cdot 10^{-3} \text{ kg/kg}$. A száraz levegő állandó nyomáson vett fajhője: $c_{pl} = 996 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, a vízgőz fajhője: $c_{pg} = 1846 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, párolgáshője: $r = 2453,1 \text{ kJ/kg}$. A 0°C -os levegő sűrűsége: $\rho_o = 1,293 \text{ kg/m}^3$
 ($i_{(1+x)} = 46,563 \text{ kJ/kg}$; $\rho_{20} = 1,205 \text{ kg/m}^3$)
- Határozza meg a mellékletben található i-x diagram (ld. 28. o.) segítségével a levegő hiányzó állapotjellemzőit.
 - a. $t = 20^\circ\text{C}$, $\varphi = 70 \%$ $\Rightarrow i = 46,5 \text{ kJ/kg}$, $x = 10,7 \text{ g/kg}$, $p_g = 17,0 \text{ mbar}$
 - b. $x = 2,4 \text{ g/kg}$, $i = 0,8 \text{ kJ/kg}$ $\Rightarrow t = -5^\circ\text{C}$, $\varphi = 90 \%$
 - c. $\varphi = 1$, $x = 15,5 \cdot 10^{-3} \text{ kg/kg}$ $\Rightarrow i = 59 \text{ kJ/kg}$, $t = 20^\circ\text{C}$
- Mennyi vizet szállítunk be betakarításkor a (w_1): 30 %-os nevedességtartalmú gabonával, ha szárazanyag tartalma (m_{sz}): 77 t volt ? Mekkora lesz a szárító vízpárologtató teljesítménye, ha a fenti mennyiséget 10 óra alatt szárítjuk le (w_2): 13 %-os nedvesség-tartalomra ?
 ($m_v = 33 \text{ t}$; $m_{elp} = 2149,4 \text{ kg/h}$)
- Egy meleglevegős szemestermény-szárítóba 5,43 t/h (w_1): 28 %-os nevedességtartalmú gabona érkezik. Mekkora lesz a leszárított termény nevedességtartalma, ha a szárítót (m_2): 4,6 t/h gabona hagyja el ?
 ($w_2 = 15 \%$)
- Mennyi zöld lucernát szállítsunk a forrólevegős zöldtakarmány-szárító berendezéshez óránként, ha a szárító vízpárologtató képessége 10 t/h, a lucerna nevedességtartalma: (w_1): 80 %, szárítás után lisztként (w_2): 10 % ? Mennyivel növelhető az előállított lucernaliszt mennyisége, ha a renden (w_1): 70 %-os nevedességtartalomra előfornyaszjtjuk ?
 ($m_1 = 12,857 \text{ t/h}$; $\Delta m_1 = 2,143 \text{ t/h}$)
- Egy szemestermény-szárítóval 12 órás műszakban (m_2): 116 t szárított terményt állítunk elő $m_{to} = 3480 \text{ kg}$, $H = 44 \text{ MJ/kg}$ fűtőértékű gázolaj felhasználásával . A gabona szárítás előtti nevedességtartalma (w_1): 30 %, a szárítás után (w_2): 13 % volt. Mekkora a szárító vízpárologtató teljesítménye, fajlagos hőfelhasználása és az 1 t szárított terményre jutó fajlagos tüzelőanyag felhasználása ?
 ($m_{elp} = 2,347 \text{ t/h}$; $q = 5436,7 \text{ kJ/kg}_{\text{vöz}}$; $m_{to} = 30 \text{ kg/t}$)

8. Egy toronyszárítóban óránként (m_1): 9 t, (w_1): 27 % nedvességtartalmú kukoricát szárítunk (w_2): 14 %-os nedvességtartalomra. A szárítólevegő hőmérséklete (t_1): 120 °C, a környezeti levegő hőmérséklete (t_0): 12 °C, relatív páratartalma (ϕ_0): 70 %, a távozó levegő hőmérséklete (t_2): 42 °C, nedvességtartalma (x_2): 32,3 g/kg. Mekkora a szárítás nedves hatásfoka, valamint a fajlagos hőfelhasználása, ha a szárító hővesztéségtől eltekintünk ? A hiányzó levegő állapotjelzőket a mellékelt i-x diagram (ld. 28. o.) segítségével állapítsa meg !
($x_0 = x_1 = 5,9$ g/kg; $x_{2t} = 55,4$ g/kg; $i_0 = 27$ kJ/kg; $i_1 = 136$ kJ/kg; $\eta_x = 53,3$ %; $q = 4128,78$ kJ/kg_{viz})
9. Mekkora a hőátbocsátási tényezője annak az egyoldalról vakolt téglafalnak, melyről a következő adatokat ismerjük:
- hővezetési tényező téglá: $\lambda_t = 0,59$ W/m²°K
 - vakolat: $\lambda_v = 0,82$ W/m²°K
 - hőátadási tényező kívül: $\alpha_k = 23,00$ W/m²°K
 - belül: $\alpha_b = 5,80$ W/m²°K
 - a téglafal vastagsága $d_f = 38,00$ cm
 - a vakolat vastagsága $d_v = 3,00$ cm
- ($k = 1,115$ W/m²°K)
10. Az előző példában szereplő falon mekkora lesz a páradiffúzió mértéke, ha a téglá páradiffúziós tényezője (δ_t): $3,3 \cdot 10^{-11}$ kg/msPa, a vakolaté (δ_v): $2,6 \cdot 10^{-11}$ kg/msPa, a külső levegő parciális gőznyomása (p_{gk}): 376,9 Pa, a belső levegőé (p_{gb}): 1658,3 Pa ?
($m = 1,01 \cdot 10^{-7}$ kg/m²s)
11. Mekkora nyomáskülönbség hatására áramlik a levegő abban a gravitációsan szellőztetett istállóban, melyről a következő adatok ismeretesek:
- a belépő levegőnyílás földtől mért távolsága: $h_1 = 50$ cm
 - a szellőztető kürtő földtől mért magassága: $h_2 = 5,8$ m
 - a levegő hőmérséklete: külső: $t_k = -8$ °C
 - belső: $t_b = 18$ °C
- ($\Delta p = 6,19$ Pa)
12. Milyen légcserét kell biztosítani abban az istállóban ahol:
- az állatok össztömege: $G = 50$ t
 - hőtermelésük: $Q_a = 2000$ kJ/sz.á.h
 - széndioxid termelésük: $C_a = 170$ l/sz.á.h
 - pára termelésük: $X_a = 300$ g/sz.á.h
 - a levegő állapotjelzői: $x_k = 2,2$ g/kg $i_k = 0,5$ kJ/kg $c_k = 0,03$ % $t_k = -5$ °C
 - $x_b = 8,4$ g/kg $i_b = 31$ kJ/kg $c_b = 0,3$ % $t_b = 15$ °C
- ($L_{co_2} = 7717,1$ kg/h)

13. Határozza meg a sertésistállóban keletkező pára elviteléhez szükséges szellőztető levegő mennyiségét, ha ismertek a következő adatok:

- az állatok száma:	$n = 400$ db
- az állatok páratermelése:	$X_a = 58$ g/dbh
- a nedves felület nagysága:	$A = 150$ m ²
- a nedves felületről elpárolgó pára:	$X_A = 76$ g/hm ²
- a falon átdiffundáló pára:	$X_d = 2,2$ kg/h
- a levegő állapotjelzői:	$x_k = 3$ g/kg
	$x_b = 0,01$ kg/kg

$$(L_x = 4628,6 \text{ kg/h})$$

14. Határozza meg az istálló fűtési hőszükségletét és a fűtéshez felhasznált tüzelőanyag mennyiségét:

- az épület fajlagos hővesztesége ($\Sigma A \cdot k$):	$q_E = 1290$ W/°K
- a szellőztető levegő mennyisége:	$L = 6250$ kg/h
- az állatok hőtermelése:	$Q_a = 164160$ kJ/h
- a fűtés hatásfoka:	$\eta_f = 85$ %
- a tüzelőanyag fűtőértéke:	$H = 44$ MJ/kg
- a levegő állapotjelzői:	$i_k = -6$ kJ/kg $t_k = -10$ °C
	$i_b = 37$ kJ/kg $t_b = 18$ °C

$$(Q_F = 234622 \text{ kJ/h; } m_t = 6,27 \text{ kg/h})$$

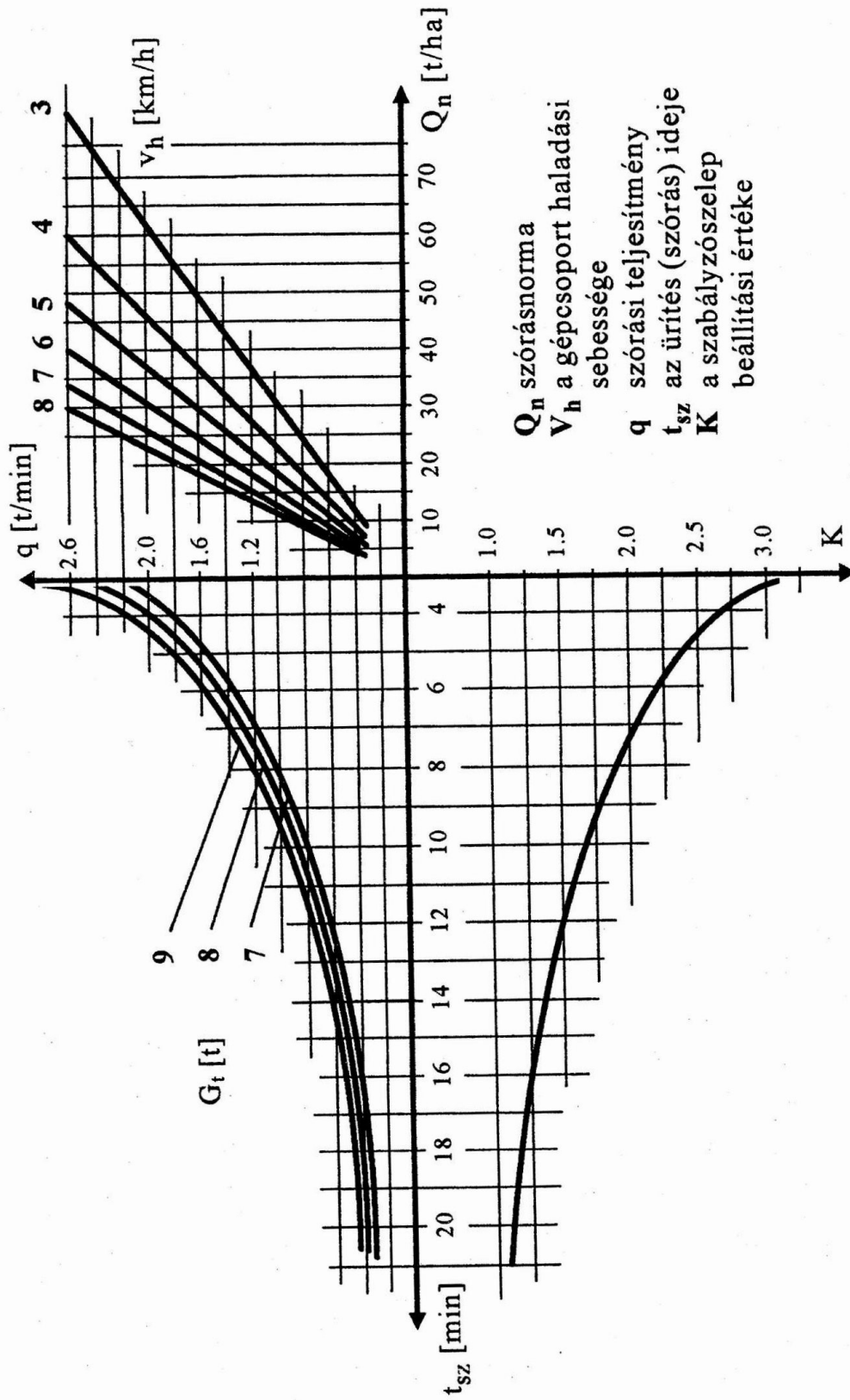
15. Határozza meg az istálló hőterhelését:

- az állatok össztömege:	$G = 30000$ kg
- a szellőztető levegő mennyisége:	$L = 4000$ kg/h
- az állatok érzeti hőleadása:	$Q_a = 430$ W/400kg
- a napsugárzásból származó hőterhelés:	$Q_s = 284000$ kJ/h

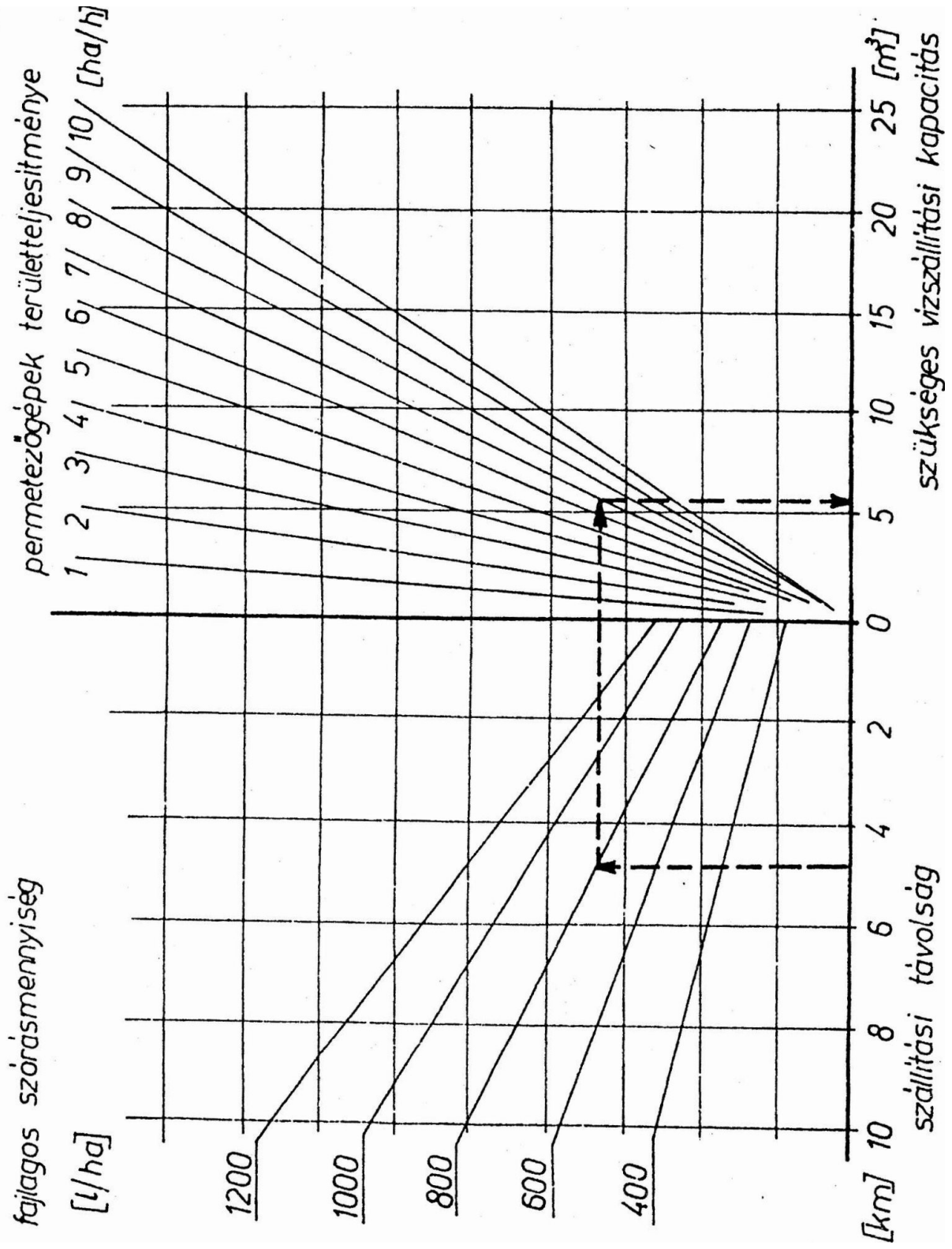
Határoló szerkezetek	felület	hőátbocsátási tényező
Mennyezet	600 m ²	0,6 W/m ² °K
Fal	400 m ²	2,52 kJ/hm ² °K
Ablak	60 m ²	5,1 W/m ² °K
Kapu	40 m ²	6,5 J/sm ² °K

- a levegő állapotjelzői:	$i_k = 52$ kJ/kg $t_k = 27$ °C
	$i_b = 53$ kJ/kg $t_b = 23$ °C

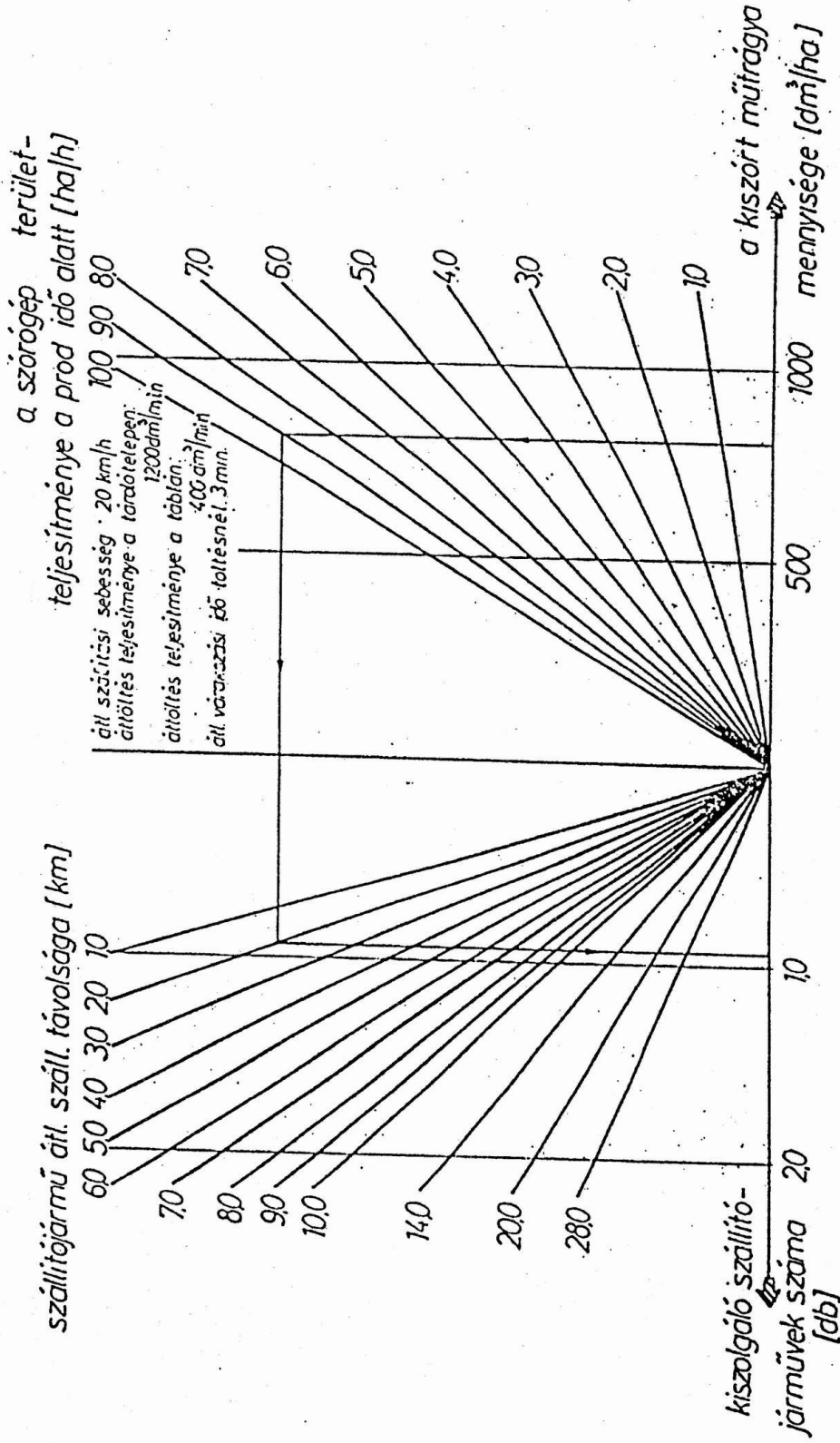
$$(Q_T = 413965 \text{ kJ/h})$$



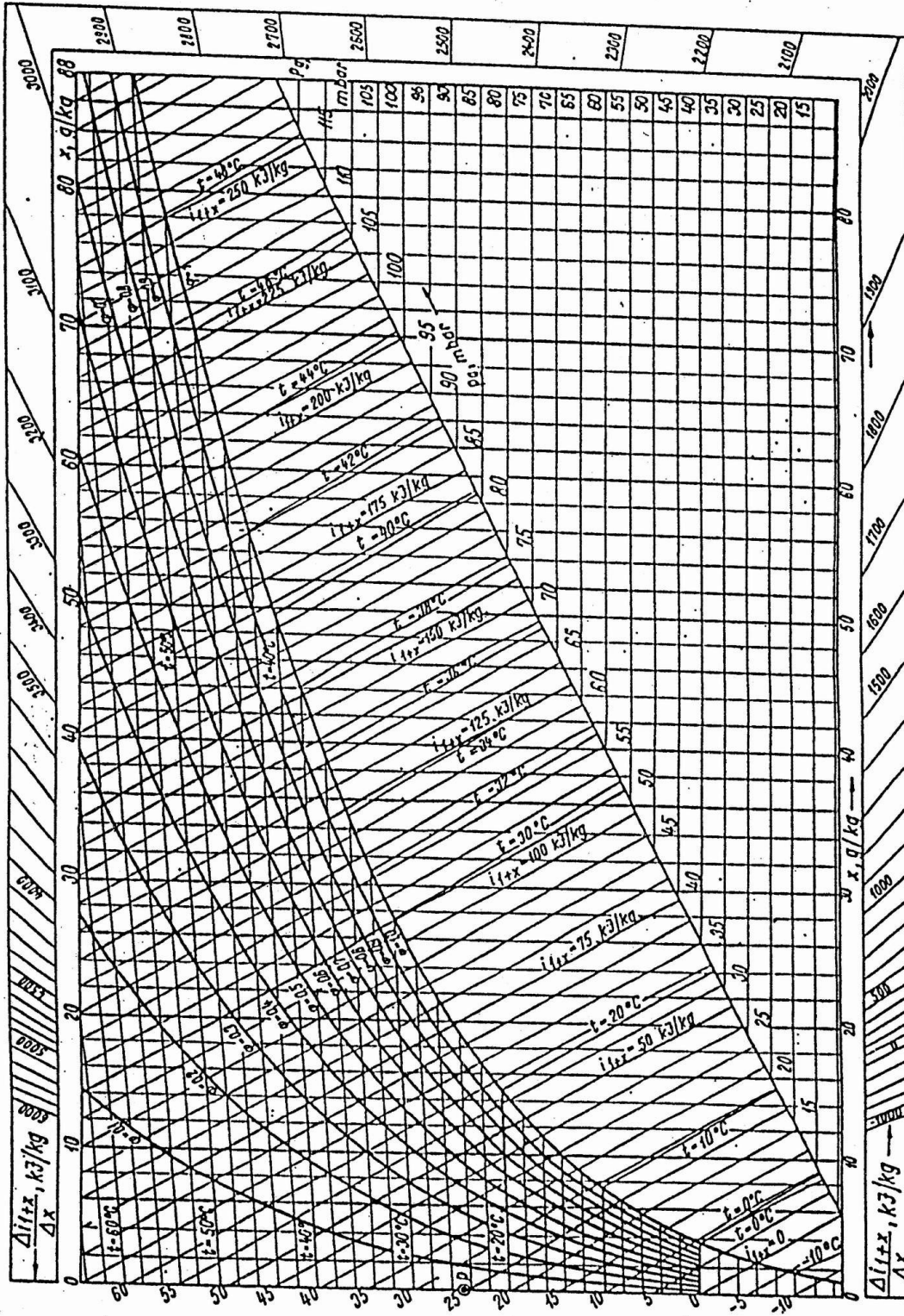
A T-088-as szervétrágyaszóró-pótkocsi beállítási nomogramja



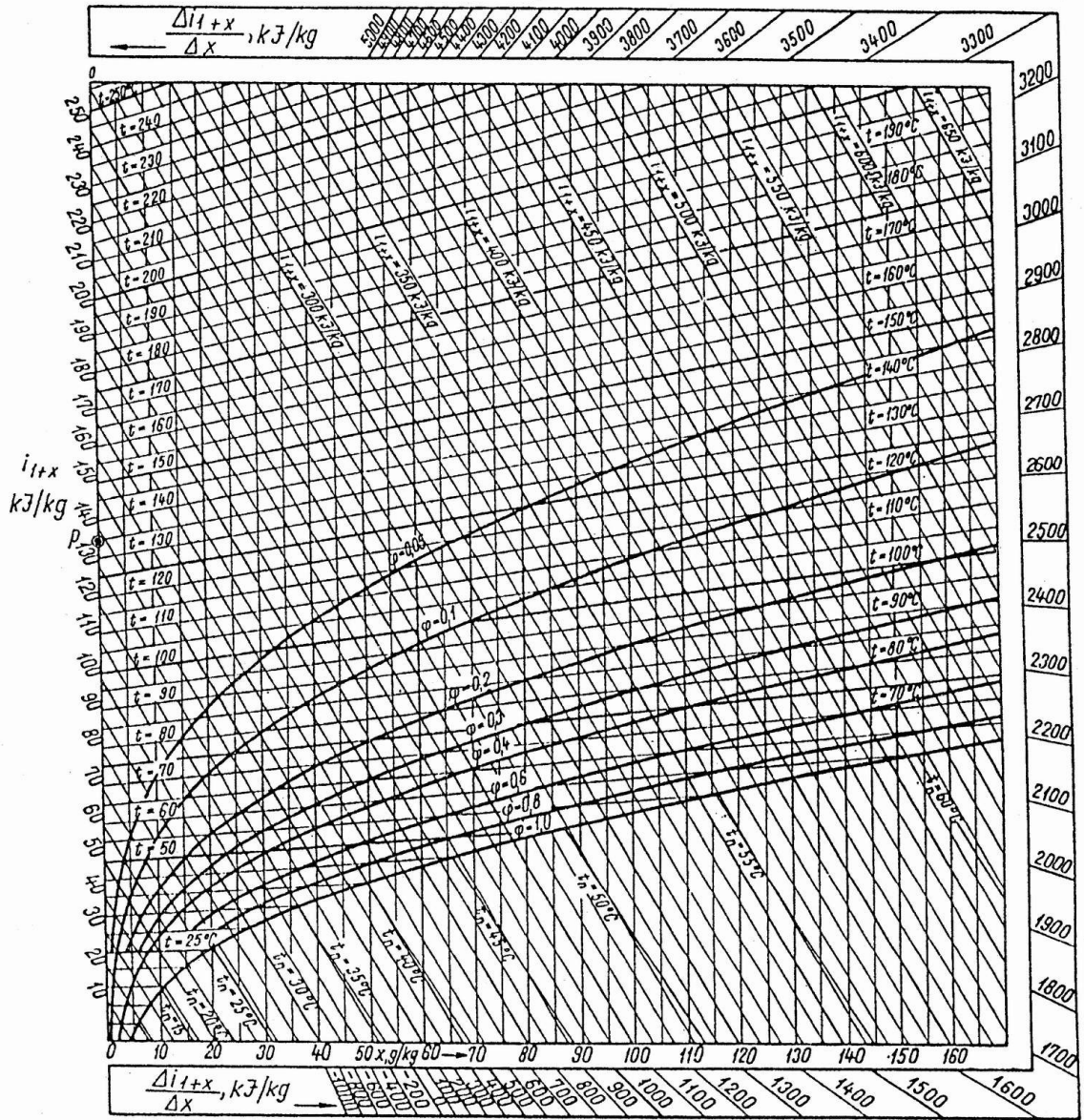
[szállító jármű: MTZ-80+DETK-5 ; szórógép: MTZ-80+HUNIPER-5000.]



Nomogram a kiszolgáló gépcsoportok számának meghatározásához



A nedves levegő Mollier-féle $i-x$ diagramja: $-15...+65\text{ }^\circ\text{C}$ tartományban, SI mértékegységrendszerben



A nedves levegő Mollier-félc $i-x$ diagramja, 0...250 °C tartományban, SI mértékrendszerben

IRODALOM

1. Anka István : Mezőgazdasági erőgépek II. DATE MGFK Mezőtur, 1984.
2. Géptani Tanszék munkaköz.: Műszaki Példatár. Keszthelyi Agrártudományi Főiskola Keszthely,1966
3. László Alfréd : Műszaki Példatár. Agrártudományi Egyetem, Keszthely Keszthelyi Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely,1981.
4. Matus J. - Pályi B. : Műszaki Példatár. PATE GMK , Keszthely,1990.
5. Nagy Kálmán : Géptan Példatár. MGF Nyíregyháza,1982
6. Szendrő P. szerk.: Példák mezőgazdasági géptanból. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó Budapest,1997.

A kiadásért felelős a Veszprémi Egyetem
Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Keszthelyi dékánja.
Készült a VE Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar,
Központi Könyvtár és Levéltár Nyomdájában.
Felelős vezető: Szalay László

Terjedelem: 1,5 A/5 ív Törzsszám: 2003/22 Példányszám: 315
