

Układanie dawek pokarmowych w arkuszu kalkulacyjnym, cz. 2

Zad. 2.1

W Excelu utwórz uniwersalny formularz do obliczania dziennego zapotrzebowania energetycznego psa pracującego w zależności od ilości wykonanej pracy w ciągu dnia. W tym celu do DER dorosłego psa o danej masie ciała i standardowej aktywności fizycznej dodaj koszty energetyczne wykonanej pracy. Obliczenia przeprowadź dla psów sterylizowanych o masie ciała 15, 20, 30 i 40 kg przebiegających dziennie odpowiednio 1,0; 2,0; 4,5 i 7,0 km. W tym celu utwórz w Excelu tabelę 2.1. Masę ciała i dzienny dystans podaje użytkownik, zaś DER wyliczane jest przez program.

Tabela 2.1. Dane do wyliczania DER psa pracującego

masa ciała [kg]	
dzienny dystans [km]	
DER [kcal/dzień]	

Do obliczenia DER psa pracującego posłuż się poniższym wzorem:

DER psa pracującego = DER dorosłego psa o umiarkowanej aktywności + ERR (zapotrzebowanie energetyczne biegu; ang. *energy requirement for running*).

Wartość DER dorosłego psa (sterylizowanego) o umiarkowanej aktywności fizycznej wylicz na podstawie wzoru:

DER dorosłego psa o umiarkowanej aktywności = 1,6 * RER,

gdzie RER to spoczynkowe zapotrzebowanie na energię odczytane z tab. 2.2.

W celu odczytania wartości RER z tabeli 2.2 na podstawie masy ciała psa wykorzystaj funkcję WYSZUKAJ.POZIOMO, której składnia ma następującą postać: WYSZUKAJ.POZIOMO (szukana wartość; tablica; nr_wiersza).

Tabela 2.2. Spoczynkowe zapotrzebowanie na energię (RER – ang. *resting energy requirement*)

masa ciała [kg]	1	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80
RER [kcal/dzień]	70	118	198	268	333	394	534	662	783	897	1007	1113	1216	1316	1509	1694	1872

Wartość ERR oblicz na podstawie dziennej liczby przebytych przez psa kilometrów (ERR = ilość energii/km * dzienny dystans w km). Ilość energii potrzebnej do przebiegnięcia 1 km dla psów o określonej masie ciała zawarto w tab. 2.3.

Tabela 2.3. Ilość energii potrzebnej do przebiegnięcia 1 km dla psów o określonej masie ciała

masa ciała [kg]	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	70
energia [kcal]	9	14	19	23	26	30	33	36	39	42	53

Do odczytania ilości energii potrzebnej do przebiegnięcia 1 km z tabeli 2.3 na podstawie masy ciała psa wykorzystaj funkcję WYSZUKAJ.POZIOMO, której składnia podana została powyżej. Następnie przemnoż odczytaną wartość przez liczbę przebytych kilometrów.

Zad. 2.2

Oblicz w Excelu dzienne zapotrzebowanie na energię psa (DER) o masie ciała 30 kg (sterylizowanego) ciągnącego sanie o łącznej masie (wraz z kierującym człowiekiem) 195 kg, przebiegającego dziennie 165 km w zaprzęgu 12 psów.

Tym razem do obliczenia ERR posłuż się bezpośrednio wzorem:

$$ERR = (1,77 * mc^{-0,4} + 1,25 * mc^{-0,25}) * mc * d,$$

gdzie: ERR - zapotrzebowanie energetyczne biegu w kcal/dzień, d – dystans w km/dzień, mc - masa ciała w kg.

Aby uwzględnić obciążenie psa podczas biegu (np. sanie) do DER dorosłego psa o umiarkowanej aktywności fizycznej (wyliczonego na podstawie RER odczytanego z tab. 2.2 za pomocą funkcji WYSZUKAJ.POZIOMO) dodaj całkowite zapotrzebowanie energetyczne biegu (ERR_{tot}) liczone zgodnie ze wzorem:

$$ERR_{tot} = ERR + ERR_{inc},$$

gdzie: ERR_{inc} to powiększone zapotrzebowanie energetyczne biegu.

ERR_{inc} liczone jest według wzoru:

$$ERR_{inc} = ERR * pm,$$

gdzie: pm to procent powiększenia masy (jaki procent masy ciała psa stanowi obciążenie).

ERR_{inc} liczone może być także wg równania:

$$ERR_{inc} = ERR * mo/mc,$$

gdzie: mo to masa obciążenia (w kg), zaś mc to masa ciała psa (w kg).

W celu wykonania obliczeń utwórz tabelę (tab. 2.4). Masę ciała, masę obciążenia, przebyty dystans i liczbę psów w zaprzęgu podaje użytkownik, zaś DER obliczane jest przez program (pamiętaj, aby całkowitą masę obciążenia podzielić przez liczbę psów w zaprzęgu celem wyliczenia obciążenia przypadającego na pojedynczego psa).

Tabela 2.4. Dane do zadania 2.2

masa ciała [kg]	
masa obciążenia [kg]	
dystans [km]	
liczba psów	
DER [kcal/dzień]	

Zad. 2.3

Na podstawie informacji podanej w tab. 2.5 oblicz za pomocą odpowiedniej formuły, która z dwóch karm dostarcza psu większej ilości białka (weź pod uwagę kaloryczności karmy).

Tabela 2.5. Przykład analizy dwu karm suchych ilustrujący wpływ kaloryczności pokarmu na podaż białka

zawartość	karma A	karma B
białko [%]	23	28
tłuszcz [%]	8	25
włókno surowe [%]	4	4
pozostałości mineralne [%]	6	6
woda [%]	12	12
węglowodany strawne [%]	47	25
EM [kcal/100 g]	313	398
białko [g/1000 kcal]		

Zad. 2.4

Zakładając, że pies o masie ciała 13 kg żywiony przez właściciela gotowymi karmami bytowymi, sposobem mieszanym, z użyciem karm suchych i wilgotnych, wymaga dawki pokarmowej o wartości energetycznej 685 kcal/dobę, oblicz ilość karmy suchej i mokrej, jaką pies powinien otrzymać w ciągu dnia (zakładamy, że wybrana karma sucha ma wartość energetyczną 375 kcal/100 g, zaś karma wilgotna – 90 kcal/100 g). W tym celu utwórz w Excelu tabelę 2.6. Do tabeli wprowadź formuły, które pozwolą wyliczać ilość karmy suchej i mokrej dla różnego udziału obu rodzajów karm w dawce pokarmowej (liczba kcal w dawce pokarmowej dla karmy mokrej powinna być obliczana automatycznie na podstawie liczby kcal dostarczanej przez karmę suchą, tak aby suma nie przekraczała założonej wartości EM).

Tabela 2.6. Dane do zad. 2.4

EM [kcal/dzień]		-
	karma sucha	karma mokra
kaloryczność karmy [kcal/100 g]		
liczba kcal w dawce pokarmowej		
ilość karmy [g/dzień]		

Zad. 2.5

Na podstawie danych z poprzedniego zadania oblicz jaką liczbę kcal podczas jednego posiłku będzie otrzymywał pies o masie 13 kg karmiony cztery razy dziennie 35 g karmy suchej oraz 90 g karmy wilgotnej. W tym celu utwórz w Excelu tabelę 2.7 i wprowadź do niej odpowiednie formuły.

Tabela 2.7. Dane do zadania 2.5

EM [kcal/dzień]		-	-
liczba posiłków		-	-
	karma sucha	karma mokra	suma
kaloryczność karmy [kcal/100 g]			-
liczba kcal w dawce pokarmowej			
ilość karmy [g/dzień]			
ilość energii [kcal/posiłek]			

Zad. 2.6

Sprawdź, czy przykładowa karma (której skład podano w tabeli 2.8) spełnia zalecenia dotyczące zawartości składników kontrolowanych w diecie zapobiegającej powstawaniu kamicy struwitowej psów (tabela 2.9). W tym celu posłuż się opcją formatowania warunkowego w Excelu dostępną w grupie *Style* na karcie *Narzędzia główne* (zastosuj podświetlanie komórek, których wartość jest poniżej lub powyżej zaleceń). Do wyróżnienia wybranych komórek skorzystaj z opcji *Formatowanie warunkowe->Reguły wyróżniania komórek->Więcej reguł*. Następnie w oknie *Nowa reguła formatowania* wybierz opcję *Użyj formuły* do określenia komórek, które należy sformatować i wpisz formułę opartą na funkcji logicznej *LUB*, której składnia jest następująca: *LUB(pierwszy_warunek_logiczny; drugi_warunek_logiczny; ...)*. Pamiętaj, aby przeliczyć najpierw zawartość składników przykładowej karmy na suchą masę.

Tabela 2.8. Skład przykładowej karmy

składnik	zawartość [%]
białko	19,00
wapń	0,80
magnez	0,08
fosfor	0,53
wilgotność	10,00

Tabela 2.9. Zawartość składników kontrolowanych w diecie zapobiegającej powstawaniu kamicy struwitowej

składnik	minimum [%]	maksimum [%]
białko	18,00	23,00
wapń	0,50	0,70
magnez	0,06	0,10
fosfor	0,50	0,60

Zad. 2.7

Oblicz ilość karmy jaką powinien otrzymywać Bobi (13-letni mieszanec teriera o masie ciała 10,2 kg), którego kondycja (BCS – ang. *body condition score*) wynosi 6 w skali dziewięciostopniowej. Gęstość energetyczna karmy: 282 kcal na saszetkę. W tym celu oblicz wartość bytowego zapotrzebowania energetycznego - MER (ang. *maintenance energy requirement*) dla Bobiego oraz liczbę saszetek, którą powinien otrzymywać dziennie. Do obliczeń wykorzystaj poniższą tabelę, wprowadzając do niej odpowiednie formuły.

Tabela 2.10. Dane do zadania 2.7

masa ciała [kg]	
gęstość energetyczna karmy [kcal/100 g]	
RER [kcal/dzień]	
MER [kcal/dzień]	
liczba saszetek (100 g)/dzień	

Zad. 2.8

Zakładamy, że do kliniki weterynaryjnej zgłosił się właściciel z 9-letnią niesterylizowaną suką rasy sznaucer miniaturowy o imieniu Łatka z trzydniową historią depresji i anoreksji (masa ciała 6,9 kg, kondycja – BCS 6/9). Właściciel zgłosił także występowanie wielomoczu i polidypsji. Badanie lekarskie wykazało, że Łatka jest osowiała, ma gorączkę (temperatura 39,5°C), tachykardię (126 uderzeń na minutę) oraz tachypnoe (liczba oddechów 42 na minutę). Wyniki badania lekarskiego razem z wynikami USG, badania krwi oraz poziomu lipazy trzustkowej wskazują na zapalenie trzustki. Ponieważ masa ciała Łatki mieści się blisko górnej granicy idealnej masy ciała i przebywała już ona zapalenie trzustki w przeszłości, częścią długoterminowej terapii jest stosowanie diety o niskiej zawartości tłuszczu. Porównaj zawartość tłuszczu w suchej masie dwóch przykładowych karm (tabela 2.11), aby ocenić, która z nich jest bardziej odpowiednia (wiedząc, że zalecana zawartość tłuszczu w suchej masie dla psów z zapaleniem trzustki wynosi mniej niż 15% w przypadku osobników bez otyłości oraz poniżej 10% dla osobników otyłych lub z hipertrójglicydemią). W celu wykonania obliczeń (za pomocą odpowiednich formuł) utwórz w Excelu tabelę (tabela 2.12).

Tabela 2.11. Dane do zadania 2.8

zawartość [%]	karma A	karma B
tłuszcz	6,0	12,0
wilgotność	89,0	11,0

Tabela 2.12. Dane do zadania 2.8

zawartość [%]	karma A	karma B
tłuszcz		
wilgotność		
sucha masa		
tłuszcz w s. m.		

Zad. 2.9

Zakładamy, że do kliniki weterynaryjnej zgłosił się właściciel jednorocznego mieszańca collie o imieniu Roy z obecnym łysieniem plackowatym, łuszczeniem się skóry i utratą pigmentu włosów. Lekarz weterynarii podejrzewa, że przyczyną objawów skórnych jest deficyt białka w diecie i zlecił porównanie dwóch karm pod tym kątem. Obie karmy zawierają 15% białka, ale z powodu różnej zawartości energii metabolicznej (gęstość energetyczna wynosząca 490 kcal/100 g oraz 230 kcal/100 g odpowiednio dla karmy A i B), Roy będzie zjadał różną ilość każdej z karm, aby zaspokoić swoje zapotrzebowanie energetyczne, a w konsekwencji także będzie spożywał różną ilość białka. Oblicz ilość białka spożytego na 100 kcal EM. W tym celu utwórz w Excelu tabelę (tabela 2.13) i wprowadź odpowiednie formuły.

Tabela 2.13. Dane do zadania 2.9

zawartość	karma A	karma B
białko [%]		
EM [kcal/100 g]		
białko [g/100 kcal EM]		

Zad. 2.10

Określenie gęstości energetycznej karmy i zapotrzebowania energetycznego zwierzęcia stanowi kluczowy element ustalenia odpowiedniej dawki pokarmowej. Posługując się prostą proporcją, można wyliczyć, a następnie zalecić odpowiednie ilości karmy, które zwierzę powinno otrzymać w ciągu dnia. Oblicz ilość karmy, jaką powinien otrzymywać dziennie pies, którego zapotrzebowanie na energię metaboliczną wynosi 1200 kcal dziennie, zaś kaloryczność karmy wynosi 420 kcal/100 g. W tym celu utwórz w Excelu tabelę i wprowadź do niej odpowiednie formuły.

Tabela 2.14. Dane do zadania 2.10

MER [kcal/dzień]	
kaloryczność karmy [kcal/100 g]	
ilość karmy [g/dzień]	

Zad. 2.11

Utwórz w Excelu uniwersalny formularz pozwalający na obliczanie współczynnika korekcji RER na podstawie masy ciała szceniąt w różnym wieku. W tym celu utwórz w Excelu tabelę (tab. 2.15) wprowadzając do niej odpowiednie formuły. Wartości współczynników korekcji podano w tab. 2.16. Przykładowe obliczenia wykonaj dla czteromiesięcznego szczenięcia o masie ciała 12 kg (zakładana masa ciała dorosłego psa: 30 kg).

Tabela 2.15. Dane do zadania 2.11

masa ciała szczenięcia [kg]	
masa ciała psa dorosłego [kg]	
współczynnik korekcji	

Tabela 2.16 Współczynniki korekcji dla szczeniąt

masa ciała szczenięcia względem osobnika dorosłego [%]	współczynnik korekcji
30	2,14
40	1,94
50	1,75
60	1,58
70	1,42
80	1,28
90	1,14

Zad. 2.12

W Excelu utwórz formularz do wyliczania zawartości energii metabolicznej (EM) na podstawie składu karmy dla psa za pomocą trzech metod:

1. równanie Atwatera (karmy, komponenty wysokiej jakości – np. mięso, ryby)
2. zmodyfikowane równanie Atwatera (strawność tłuszczu surowego – 90%, białka ogólnego – 80%)
3. według zaleceń FEDIAF (Europejska Federacja Producentów Karmy dla Zwierząt Domowych, fr. *Fédération européenne de l'industrie des aliments pour animaux familial*, ang. *European Pet Food Industry Federation*; nie dotyczy: pasze płynne, np. mleko, krew, pasze zawierające więcej niż 8% włókna surowego)

Sposób wyliczania zawartości energii metabolicznej za pomocą każdej z trzech wymienionych wyżej metod podano poniżej:

$$1) EM (kJ/100 g) = 16,74 * \%BO + 37,66 * \%TS + 16,74 * \%BNW$$

gdzie: *BO* – białko ogólne, *TS* – tłuszcz surowy, *BNW* – związki bezazotowe wyciągowe w karmie

$$2) EM (kJ/100 g) = 14,65 * \%BO + 35,56 * \%TS + 14,65 * \%BNW$$

3) metoda obliczania EM według FEDIAF:

i) obliczenie energii brutto (EB):

$$EB (kJ/100 g) = 23,85 * \%BO + 39,33 * \%TS + 17,15 * (\%BNW + \%WS)$$

gdzie: *WS* – włókno surowe w karmie

ii) obliczenie współczynnika strawności energii (WsE%):

$$WsE\% = 91,2 - (1,43 * \%WS \text{ w } SM)$$

gdzie: *WS w SM* – zawartość włókna surowego w suchej masie karmy

iii) obliczenie energii strawnej (ES):

$$ES (kJ) = EB (kJ) * WsE\%/100$$

iv) obliczenie energii metabolicznej (EM):

$$EM (kJ) = ES (kJ) - (4,35 * g BO)$$

W celu obliczenia zawartości EM utwórz tabelę (tab. 2.17), wprowadzając do niej odpowiednie formuły. Przeprowadź przykładowe obliczenia dla piersi z kurczaka bez skóry (zawartość składników odczytanych z tabel: *BO* = 22,5%, *TS* = 1,5%, *BNW* = 0%, *WS* = 0%).

Tabela 2.17. Dane do zadania 2.12

składnik	zawartość
białko ogólne [%]	
tłuszcz surowy [%]	
BNW* [%]	
włókno surowe [%]	
1. EM [kJ/100 g]	
2. EM [kJ/100 g]	
3. EM [kJ/100 g]	

*związki bezazotowe wyciągowe

Źródła

1. Ceregrzyn M., Lechowski R., Barszczewska B. Podstawy żywienia psów i kotów. Podręcznik dla lekarzy i studentów weterynarii. Edra Urban&Partner, Wrocław, 2019
2. Guidi D. Żywienie i dietetyka psów i kotów. Przewodnik dla lekarza weterynarii. Edra Urban&Partner, Wrocław, 2021
3. Jamroz D. (red.) Żywienie zwierząt i paszoznawstwo. Tom 2. Podstawy szczegółowego żywienia zwierząt. PWN, Warszawa, 2015
4. <https://www.theveterinarynurse.com/review/article/nutritional-calculations-a-guide-for-the-veterinary-healthcare-team>
5. Brady C. Feeding Dogs. Farrow Road Publishing, 2021