NUTRIČNÍ MANAGEMENT KOČKY

Fyziologické nutriční požadavky

	Mladá kočka	Starší kočka
Energie (kcal ME/g)	4,0 - 5,0	4,0 – 4,5
Tuk (% DM)	10 - 30	18 - 25
Vláknina (% DM)	<5	≤5
Protein (% DM)	30 - 45	30-45
Ca (% DM)	0,6 - 1,0	0,6 - 1,0
P (% DM)	0,5 - 0,8	0,5 - 0,7
Na (% DM)	0,2 – 0,6	0,2 - 0,4
K (% DM)	0,6 - 1,0	≥0.6
Mg (% DM)	0,04 – 0,1	0,05 - 0,1
Vit E (IU/kg)	≥500	≥500
Vit C (mg/kg)	100 - 200	100 - 200
Se (mg/kg)	0,5 – 1,3	0,5 – 1,3
pH moče	6,2 - 6,4	6,4 - 6,6
Taurin (% DM)	>0,1	>0,1

Sacharidy dopočteno dle: 100 – (vlhkost + dusíkaté látky + tuk + popel + vláknina) v % DM

Vláknina
U koček se vláknina pouze omezeně fermentuje v tlustém střevě. Vláknina usnadňuje průchod smotků a chlupů z GIT, podílí se na formování výkalů, absorpci vody, stimulaci peristaltiky. Nadbytek vlákniny negativně ovlivňuje stravitelnost živin a vstřebávání některých minerálních látek a vitamínů. Popřípadě může způsobit průjem či nadýmací potíže.

Minerály
Jde o anorganické látky, ze kterých organismus nezískává žádnou energii, ale jsou nesmírně důležité pro růst a správnou funkci metabolismu a pro správnou tvorbu tkání, regulují či aktivují metabolické procesy, udržují osmotický tlak, podílí se na vedení nervového vzruchu a vzniku svalových kontrakcí.

Sacharidy
Kočky jsou adaptovány na potravu se sníženým obsahem sacharidů v potravě okolo 3 – 5 %. Glukóza je naopak vyráběna přeměnou AMK v procesu glukoneogeneze. Žádné z uvedených norem neuvádí u koček potřebu sacharidů a jejich zvýšené množství může vést k obezitě nebo predisponovat zvíře k jiným onemocněním.

Tuky
Tuky obsažené v krmivu jsou pro kočky nejbohatším zdrojem energie. Jejich stravitelnost je téměř 90 %. Ve srovnání s bílkovinami a sacharidy je jejich obsah energie až dvojnásobný. Dlouhodobý nadměrný příjem tuků vede k rozvoji obezity

Proteiny
Živočišné proteiny obsažené v krmivu jsou pro kočky nejvýznamnějším zdrojem energie vzhledem k jejich dobré stravitelnosti a obsahu všech esenciálních aminokyselin. Limitující aminokyselinou pro kočky je taurin. Jeho nedostatek je nejčastěji u koček spojen s poruchou sítnice s následným oslepnutím, změnami na srdci spojenými s rozvojem dilatační kardiomyopatie, poruchou reprodukce a vývojem mláďat.

Antioxidanty
Jedná se o látky, které dokáží bojovat proti oxidačnímu stresu v těle tím, že snižují aktivitu volných radikálů. Jsou to především vitamíny C a E, selen.

KLINICKÉ DIETY KOČEK

Jaterní selhání

Energie (kcal ME/g)	≥ 4,2	
Protein (% DM)	30-35	↓
Arginin (% DM)	1,5-2,0	↑
Fe (mg/kg)	80-140	-
Vit E (IU/kg)	≥500	-
Vit C (mg/kg)	100-200	-
Zn (mg/kg)	>200	↑
Na (% DM)	0,07-0,30	↓
Taurin (% DM)	≥0,3	↑

- **Omezený obsah proteinů** – vysoký přísun živočišných proteinů způsobuje zvýšený vznik NH_3 v těle a tím zhoršuje hepatoencefalopatii. Naopak dostatečné množství proteinů je potřebné při idiopatické jaterní lipidóze koček, kdy nedostatek proteinů způsobuje akumulaci tuků v játrech.
- **Snížené množství sodíku** – zvýšení příjmu sodíku by prohlubovalo ascites a hypertenzi.
- **Zvýšený zinek** – má hepatoprotektivní efekt a také snižuje absorpci mědi ze střeva.
- **Zvýšený obsah taurinu** – taurin se podílí na konjugaci žlučových kyselin a tudíž jeho zvýšené množství zlepšuje funkci jater.
- **Zvýšený obsah argininu** - nedostatek argininu vede k narušení syntézy močoviny v játrech a s tím spojenými nervovými příznaky po následnou intoxikaci organismu amoniakem jako konečným produktem metabolismu bílkovin.
- **Dostatečné množství vit. C a E** -snižují peroxidaci tuků, která se může podílet na rozvoji jaterního onemocnění.

Renální selhání

Energie (kcal ME/g)	-	
Protein (% DM)	28-35	↓
P (% DM)	0,3-0,6	↓
Vit E (IU/kg)	≥500	-
Vit C (mg/kg)	100-200	-
K (% DM)	0,7-1,2	↑
Na (% DM)	≤0,4	↓
Omega-3 mastné kyseliny (% DM)	0,4-2,5	-
Omega-6 : Omega-3	1:1-7:1	-

- **Omezené množství proteinů** – při selhání ledvin se zvyšuje hladina azotémie, proto je zapotřebí snížení příjmu bílkovin jako zdroje dusíku.
- **Zvýšený obsah draslíku** – při polyurii dochází ke ztrátám draslíku, které mohou vést až k hypokalémii. Tento nedostatek následně způsobuje poruchu funkce a morfologie ledvin.
- **Snížený obsah sodíku** – během chronického selhání ledvin dochází k retenci sodíku v organismu a tím k prohloubení hypertenze, zvýšení extracelulární tekutiny a tvorbě edémů.
- **Snížený obsah fosforu** – ledvinové selhání je spojeno se sníženou funkcí vylučovat fosfor močí a dochází k jeho retenci za vzniku hyperfosfatémie, sekundárního ledvinového hyperparathyroidismu a prohloubení onemocnění ledvin.
- **Omega 3 mastné kyseliny** – tyto specifické mastné kyseliny napomáhají snižovat rozvoj chronického selhání ledvin snížením proteinurie, předcházením glomerulární hypertenze a snížením tvorby prozánětlivých látek v ledvinách.
- **Antioxidanty** – dostatečné množství antioxidantů v potravě potlačuje působení ROS na funkci ledvin a tedy i rozvoj chronického selhání ledvin.

Srdeční selhání

Energie (kcal ME/g)	-	
Taurin (% DM)	≥0,3	↑
P (% DM)	0,3-0,7	↓
Mg (% DM)	≥0,04	↑
K (% DM)	≥0,52	↑
Na (% DM)	0,07-0,30	↑

- **Zvýšený obsah taurinu** – jedná se o AMK, která se podílí na rozvoji dilatační kardiomyopatie zejména u predisponovaných plemen, jako jsou mainská mývalí, norská lesní, ragdoll, britská modrá kočka.
- **Snížený obsah fosforu** – ledviny mají sníženou funkci vylučovat fosfor díky snížené resorpci fosfátů v proximálním tubulu nebo nedostatečně zvýšené při hyperparatyreodismu.
- **Zvýšené množství hořčíku** – snížená hladina může způsobovat redukci kontrakcí myokardu.
- **Zvýšené množství draslíku** – během léčby diuretiky nebo současném onemocnění ledvin dochází k hypokalémii. Ta může způsobovat dysrytmii, svalovou slabost aj.
- **Snížený obsah sodíku** – zadržování sodíku s vodou při onemocnění srdce vede k rozvoji hypertenze a vzniku edémů.

Diabetes mellitus

Tuk (% DM)	<25	↓
Vláknina (% DM)	7-18	↑
Protein (% DM)	28-55	↑
Sacharidy (% DM)	<40	↓

- **Zvýšená vláknina** – způsobuje pocit nasycení, zaplňuje žaludek, obsahuje málo kalorií.
- **Zvýšený protein a málo sacharidů -** limitují energetický příjem. To způsobí, že krevní glukóza je primárně tvořena glukoneogenezí a do oběhu se uvolňuje postupně.
- **Nízký glykemický index** - pomáha kontrolovat postprandiální hyperglykémii.

Urolitiáza

Kalcium oxalátová urolitiáza

Protein (% DM)	≥32	↓
P (% DM)	0,5-1,0	-
Na (% DM)	0,3-0,6	↓
pH moči	≥6,2	-
Ca (% DM)	0,6-1,0	-
Mg (% DM)	0,07-0,14	-

- **Snížený obsah proteinu** – zvýšený příjem proteinů je spojený s hyperkalciurií a sníženým pH moči, což má za následek zvýšené riziko vzniku kalcium oxalátových urolitů.
- **Snížené množství sodíku** – nadbytek sodíku způsobuje zvýšenou exkreci vápníku a proto se tedy zvýší pravděpodobnost vzniku kalcium oxalátové urolitiázy při zvýšeném pH moči.
- **Adekvátní množství fosforu** – snižuje vylučování vápníku.
- **Zachování alkalické moči** – alkalická moč podporuje hypokalciuriii a tím snižuje riziko vzniku kalcium oxalátových kamenů.
- **Adekvátní množství vápníku** – zvýšené množství vápníku v potravě způsobuje jeho rychlejší vylučování močí. Snížené množství vápníku naopak zvyšuje vstřebatelnost oxalátů z potravy ileem.

Struvitová urolitiáza

Protein (% DM)	30 -45	↓
Mg (% DM)	0,04-0,09	↓
P (% DM)	0,45-1,1	↓
pH moči	5,8-6,2	↓

- **Snížený obsah proteinů** – čím více proteinů, tím více fosforu a močoviny, kterou pak bakterie pomocí ureázy rozkládají na NH_3 a CO_2.
- **Snížený obsah hořčíku** – zvýšená exkrece hořčíku ledvinami může u citlivých jedinců vyvolat sterilní struvitové urolity.
- **Snížené množství fosforu** – snížené množství fosforu a hořčíku redukuje pozitivně koncentraci těchto minerálů v moči.
- **Snížení alkalického pH moči** – způsobí vytvoření nevhodného prostředí pro bakterie a správně ovlivní koncentraci aniontového fosfátu.

Nežádoucí reakce na krmivo

Nežádoucí reakce na krmivo:
- klinicky neobvyklá reakce spojená s požitím krmiva bez přesné znalosti příčinných vztahů.

Potravní alergie/potravní hypersenzitivita:
- imunitně zprostředkovaná reakce spojená s požitím krmiva, můžeme detekovat specifické protilátky.
- potravní alergeny jsou téměř výhradně bílkoviny, zejména glykoproteiny.
- aminokyseliny a oligopeptidy nemají alergenní potenciál, proto skutečně hypoalergenní diety jsou na bázi bílkovinových hydrolyzátů.

Potravinová intolerance:
- neadekvátní reakce na krmivo zprostředkovaná fyziologickými mechanizmy, bez utváření protilátek.
- příznaky se objavují již při prvním setkání s antigenem.

Protein (% DM)	Max 30-45 1-2 zdroje 1. Hydrolyzovaný protein (změna konformace) 2. Nebo protein, kterému zvíře ještě nebylo vystaveno	
Sacharidy	1 zdroj	
Omega-3 (% DM)	0,35-1,8	↑
P (% DM)	0,5-0,8	
Na (%DM)	0,2-0,6	

- **Zvýšený obsah Omega3 -** esenciální MK zmírňují zánětlivé stavy (dermatitidy).
- **Esenciální MK** - pomáhají vyživovat srst a kůži.
- **Vysoká stravitelnost** - zvýšená dostupnost živin bez nadměrné zátěže trávicího aparátu.
- **Sacharidy** - 1 zdroj – většinou rýže, omezen vznik přecitlivělosti.
- **Protein** - 1-2 zdroje. Upraveno hydrolýzou, při které dochází k destrukci antigenních epitopů, snižuje se molekulární hmotnost peptidů a tým alergenní potenciál.

Nutriční terapie:
- <8týdnů podávat dietu bez suplementace potravními doplňky
- >8týdnů suplementovat esenciální látky
- Nemožno vyléčit, jenom kontrolovat a vyvarovat se alergenům po zbytek života.

Dermatitidy, alopecie

Proteiny (% DM)	30-45 (růst, laktace 35-50)	
Tuky (% DM)	10-15 (růst, laktace 20-35)	
Esenciální mastné kyseliny (% DM)	Kys.linolenová > 0,5	↑
Omega-3 mastné kyseliny (% DM)	0,35-1,8	↑
Zn (mg/kg DM)	50-150 Nutno obsah Ca držet nad 1,5%	↑
Cu (mg/kg DM)	>15	

- **1 druh** živočišného **proteinu + 1 druh sacharidu** s 1 druhem rostlinného proteinu (brambory/rýže).
- **Vysoký obsah Omega-3 a Omega-6 -** podpora kvality srsti a kůže, protizánětlivé působení.
- **Zvýšený obsah antioxidantů** – neutralizuje vznik volných radikálů a tím minimalizuje oxidativní poškození.

Ústní a zubní hygiena

VOHC Seal for plaque control	yes/no
Vit E (IU/kg)	≥500
Vit C (mg/kg)	100-200
Na (% DM)	0,2-0,5
P (% DM)	0,5-0,8
Se (% DM)	0,5-1,3
Mg (% DM)	0,04-0,1
pH moči	6,2-6,4

- **VOHC označení –** jedná se o označení krmiva VOH kocilem, které svými vlastnostmi snižuje množství zubního plaku.
- **Vitamíny C a E + selen** – snižují oxidační stres spojovaný se vznikem zánětlivého onemocnění jako gingivitida a peridontitida.
- **Fosfor** – se společně s vápníkem podílí na stavbě zubů a kostí. Při jeho nedostatku se zuby kazí, ztrácí svou sílu a snadno se lámou.

Gastrointestinální poruchy

Pankreatitida

Stravitelnost	>87% protein, >90% tuk a sacharidy	↑
Tuk (% DM)	<25 pro kočky v normální kondici <15 pro obézní jedince	↓
Protein (% DM)	30-40	

- **Vysoká stravitelnost** - usnadňuje absorpci živin, nezatěžuje trávicí aparát.
- **Zvýšený obsah rozpustné vlákniny** - podpora střevních baktérií.

Exokrinní pankreatická insuficience

Stravitelnost	>87% protein, >90% tuk a sacharidy	↑
Tuk (% DM)	15-25	↓
Vláknina (% DM)	<5	

- **Vysoká stravitelnost** - živiny jsou dostupnější, snížená zátěž na střeva, regenerace zažívacího aparátu.
- **Tuky nižší hladina** - trávení tuků je při EPI narušeno, jejich snížený obsah usnadňuje trávení.

Podpůrná terapie:
- Pankreatické enzymy per os.

Gastrointestinální poruchy (maldigesce, malabsorbce, kolitida, gastroenteritida, enteritída)

Stravitelnost	>87% protein, >90% tuk	↑
Protein (% DM)	30-45 (dospělý) 35-40 (růst)	
Tuk (% DM)	9-25% kolitida, 15-25%	↓
Vláknina (% DM)	<5	
Na (% DM)	0,3-0,5	↑
Cl (% DM)	0,5-1,3	↑
K (% DM)	0,8-1,1	↑

- **Vysoká stravitelnost** - živiny jsou dostupnější.
- **Vysoký obsah energie** - umožněno podat menší objem krmiva na jedno krmení, nezatěžuje trávicí aparát.
- **Chutnost** - zvíře krmivo ochotně přijímá, podpora apetitu.
- **Zvýšený obsah elektrolytů** - nahrazuje ztráty způsobené průjmem a zvracením
- **Prebiotika** - regenerace trávicího aparátu.
- **Antioxidanty** - neutralizace volných radikálů.

Obezita

Energie (kcal ME/g)	<3,4	↓
Tuk (% DM)	<10	↓
Vláknina (% DM)	15-20	↑
Protein (% DM)	>35	↑
Sacharidy (% DM)	<35	
L-carnitin (ppm)	>500	↑
Vit E (IU/kg)	>500	-
Vit C (mg/kg)	100-200	-
Se (mg/kg)	0,5-1,3	-
Na (% DM)	0,2-0,6	-
P (% DM)	0,5-0,8	-

- **Zvýšená vláknina** – vysoký obsah vlákniny způsobuje pocit nasycení, zaplní žaludek a zaměstná trávicí aparát, nemá energetickou hodnotu.
- **Vyšší hodnoty proteinu** – eliminují ztrátu svalové hmoty při hubnutí.
- **L-carnitin** - akceleruje proměnu tuků, co usnadňuje hubnutí.
- **Snížený obsah tuků** - nízkokalorické krmivo.

Udržování hmotnosti

Energie (kcal ME/g)	<3,8	↓
Tuk (% DM)	<18	↓
Vláknina (% DM)	6-15	↑
Protein (% DM)	>35	-
Sacharidy (% DM)	<40	
L-carnitin (ppm)	>500	
Vit E (IU/kg)	>500	-
Vit C (mg/kg)	100-200	-
Se (mg/kg)	0,5-1,3	-
Na (% DM)	0,2-0,6	-
P (% DM)	0,5-0,8	-

- **Zvýšená vláknina** – způsobuje pocit sytosti, obsahuje málo kalorií.
- **L-carnitin** - akceleruje proměnu tuků, co usnadňuje hubnutí.
- Složení je **obohaceno** o proteiny a minerály kvůli kompenzaci sníženého přísunu potravy.
- Vysoký obsah **proteinů a L-karnitinu.**
- **Obiloviny s nízkým glykemickým indexem** (např. psyllium) - snížení postprandiální hyperglykémie.
- **Antioxidanty -** zvyšují citlivost vůči inzulinu.
- **Mírne snížené tuky** – nižší energetický obsah krmiva.

Projekt č. 2016FVHE/2220/45 Nutriční management psa a kočky byl vytvořený pod záštitou IVA VFU 2016.

AAFCO (Association of American Feed Control Officials). Methods for Substantiating Nutritional Adequacy of Dog and Cat Foods, Official Publication, Oxford, 2014.
FEDIAF (Federation europeenne de l'industrie des aliments pour animaux familiers). Guidelines for Complete and Complementary Pet Food for Cats and Dogs. Brussels; European Pet Food Industry Federation, 2013
Hand, Michael S. et al. Small Animal Clinical Nutrition, 5th Edition. Topeka, Kansas; Mark Morris Institute, 2010. ISBN 9780615297019.
Nutrient requirements of dogs and cats. [Rev. ed.]. Washington, D.C.: National Academies Press, c2006. Animal nutrition series (Washington, D.C.). ISBN 9780309086288.
CASE, Linda P. et al. Canine and feline nutrition: a resource for companion animal professionals. 2nd ed. St. Louis, Mo.: Mosby, c2000. ISBN 0323004431.
Carlos F. Agudelo. Výživa psů se srdečním onemocněním [online]. , 8 [cit. 2016-10-23]. Dostupné z: http://cms2.netnews.cz/files/attachments/67030/22814-Vyziva_psu_se_srdecnim_onemocnenim-12-3.pdf
RICHARDSON, Daniel C. The Role of Nutrition in Canine Hip Dysplasia. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice [online]. 1992, 22(3), 529-540 [cit. 2016-10-23]. DOI: 10.1016/S0195-5616(92)50053-5. ISSN 01955616. Dostupné z: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195561692500535
DEMKO, Jennifer and Ron MCLAUGHLIN. Developmental Orthopedic Disease. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice [online]. 2005, 35(5), 1111-1135 [cit. 2016-10-23]. DOI: 10.1016/j.cvsm.2005.05.002. ISSN 01955616. Dostupné z: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195561605000574
KLAUSNER, Jeffrey S. and Carl A. OSBORNE. Canine Calcium Phosphate Uroliths. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice [online]. 1986, 16(1), 171-184 [cit. 2016-10-23]. DOI: 10.1016/S0195-5616(86)50009-7. ISSN 01955616. Dostupné z: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195561686500097
Terapeutické diety Hill's [online]. [cit. 2016-10-23]. Dostupné z: http://www.hillsproducts.com
Terapeutické diety Eukanuba [online]. [cit. 2016-10-23]. Dostupné z: http://www.eukanuba.cz/veterinarni-krmivo/

*DM = dry matter tj. sušina
*% = percentage = 1 % tj. jedna setina celku
*ppm = parts per million = 1 ppm tj. jedna miliontina celku
*IU/kg = international unit = MJ tj. mezinárodní jednotka