

Katalog vstupních parametrů modelu Erosion-3D

Popis a dokumentace

verze Katalogu 1.3
vydaná 2. 9. 2021

1 Úvodní informace

Tento dokument je publikován pouze elektronicky a jeho aktuální verze je zveřejněna na runoffdb.fsv.cvut.cz

Obsah tohoto dokumentu je platný ode dne publikování, dokud není vydána další verze nebo oprava dokumentu. Dokument shrnuje základní informace o Katalogu vstupních parametrů modelu Erosion-3D, který byl vytvořen v rámci projektu QK1810341 „Vytvoření národní databáze parametrů matematického simulačního modelu Erosion3D a jeho standardizace pro rutinní využití v podmínkách ČR“ Národní agentury zemědělského výzkumu České republiky.

Pro další informace se obraťte na vydavatele:

Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství
Fakulta stavební ČVUT v Praze
Thákurova 7
166 29, Praha 6

kontaktní osoba: Jan Devátý (jan.devaty@fsv.cvut.cz)

Účelem a jediným doporučeným způsobem použití katalogu je výběr hodnot parametrů na základě kombinace podmínek. Jakákoliv neautorizovaná změna (vkládání a editace) obsahu Katalogu je zakázána a vydavatel Katalogu nepřebírá zodpovědnost za jakékoliv dopady využití Katalogu.

2 Úvod

Tento český Katalog vstupních parametrů modelu Erosion-3D (dále také jen Katalog, Katalog vstupních parametrů) byl vytvořen jako datový zdroj pro rutinní využití simulačního modelu Erosion-3D v české projekční praxi. Matematický odtokový a erozní model Erosion-3D potřebuje pro správné sestavení množinu parametrů, z nichž některé jsou obtížně měřitelné a některé jsou výsledkem kalibrace modelu a nelze je změřit. Katalog agreguje záznamy vstupních parametrů z původního německého katalogu vstupních parametrů pro Erosion-3D (Michael, Schmidt, & Schmidt, 1996) a hodnoty odvozené z dat získaných při experimentálních kampaních dešťovými simulátory v České republice.

Zadešťovací experimenty jsou základním podkladem pro provádění kalibračních běhů modelu, protože poskytují potřebná měřená data izolovaného systému srážka-odtok-eroze. Nedělitelnou součástí datasetu jsou vlastnosti půdy a vegetace v čase provedení experimentu. Výsledkem kalibrace je tedy množina hodnot parametrů definujících stav plochy, při kterém dojde při dané srážce k měřenému odtoku se změřenou koncentrací sedimentu. Vysoká komplexnost systému srážka-odtok-eroze, zejména pak vlastnosti půdního prostředí a povrchu, kde se odehrává většina fyzikálních procesů v tomto systému, je důvodem vysoké variability měřených dat i pro zdánlivě shodné podmínky. Možnost náhledu do statistických vlastností datasetu parametrů pro určitou kombinaci podmínek je tak velmi užitečná nejen pro vědeckou komunitu, ale i pro korektní využití modelu v návrhové praxi.

Do katalogu vstupuje každý kalibrační set jako samostatný záznam databáze. Pro jednu unikátní kombinaci podmínek tak může existovat více záznamů s různými hodnotami kalibračních koeficientů. Katalog je tedy tvořen záznamy z pohledu instance realizace náhodného měření. Při dotazu na hodnoty kalibračních koeficientů pro určitou vstupní kombinaci podmínek je vrácena různě veliká množina hodnot, kterou je možné okamžitě statisticky vyhodnotit. Z pohledu statistiky je množina dostupných kalibračních setů výběrem z množiny všech možných realizací kalibračních setů, které nelze z principu poznat a zaznamenat. Neznámé statistické charakteristiky celé množiny realizací kalibračního datasetu jsou odhadovány ze množiny (nutně omezené) známých hodnot.

Počet jednotlivých kalibračních setů splňující vstupní kombinaci podmínek je základním faktorem, který ovlivňuje kvalitu vypočtených výběrových statistických charakteristik a tím i pomyslnou vzdálenost od „ideálních hodnot“, které by bylo možné zjistit analýzou množiny všech možných realizací. Protože však uživatel dostává zároveň informaci o počtu realizací ve výběrovém datasetu, může reagovat na situaci, kdy není v datasetu vyhovujícimu zadání dostatek datových bodů.

2.1 Implementace

Základní struktura Katalogu je odvozena od struktury datových vstupů softwaru Erosion-3D. Struktura, formáty a další požadavky na vstupní datasety jsou popsány podrobně například v manuálu k programu „EROSION-3D uživatelská příručka“.

Vstupní parametry, které jsou sice měřitelné, ale jejich získání ve větším rozsahu je příliš náročné jsou zde poskytnuty zpracované do tabulek zaznamenávajících ve strukturované podobě hodnoty parametrů a provázání na množinu podmínek (faktorů), pro které jsou hodnoty platné.

Jednotlivými vstupními parametry, které jsou v katalogu k dispozici, jsou:

- Objemová hmotnost půdy
- Zakrytí povrchu půdy
- Obsah organického uhlíku
- Hydraulická drsnost povrchu půdy

Hodnoty vstupních parametrů jsou importovány z původního katalogu vstupních parametrů a doplněny o hodnoty měřené v rámci kampaní v ČR.

Kalibrační parametry jsou získány z kalibračních výpočtů založených na experimentálně měřených datech. Tyto parametry ve výpočetních vztazích řídí intenzitu infiltrace, respektive odolnost vůči odnosu půdních částic:

- skinfaktor
- erozní odolnost

Každý z parametrů je závislý na jiné kombinaci faktorů, čemuž odpovídá přítomnost sloupců pro ukládání cizích klíčů (vazeb) v tabulkách hodnot parametrů (viz kapitolu 3.2).

Kompletní seznam faktorů je:

- agrotechnologie
- půdní třída KA5
- typ využití plochy a vegetační pokryv
- měsíc v roce
- protierozní opatření
- stav povrchu půdy
- stav plodiny

Aby byla umožněna operativní redukce podrobnosti omezení podmínek při vyhledávání v Katalogu, jsou půdní třídy a typy využití ploch definovány ve třech úrovních podrobnosti s tím. Úrovně jsou číslovány vzestupně od nejméně podrobné – úroveň 1 obsahuje nejméně tříd a je tedy nejvíce agregovanou klasifikací. Všechny prvky podrobnějších kategorií obsahují i vazbu příslušnosti do prvku nadřazené kategorie.

2.2 Zdroje dat Katalogu

Hodnoty kalibračních parametrů jsou do Katalogu importovány ze dvou zdrojů s odlišnou strukturou a přístupem k ukládání dat.

Původní německý katalog poskytuje hodnoty kalibračních parametrů pro různé kombinace vstupních podmínek na ploše, na které má proběhnout simulace. Tyto podmínky popisují typ půdy, stav půdy, stav půdního povrchu, přítomnost a stav vegetace a pro ornou půdu pak i způsob hospodaření. Pro každou z podmínek (faktorů) je pak zavedeno členění do příbuzných skupin a tyto skupiny (případně kombinace skupin) jsou následně využívány při dotazování databáze na hodnoty parametrů. Hodnoty

jednotlivých podmínek (faktorů) jsou definovány v číselnících limitující množinu hodnot, kterých může každý z faktorů nabývat. Pro každou unikátní kombinaci podmínek pak katalog obsahuje nejvýše dvě hodnoty (minimum a maximum) každého ze vstupních a kalibračních parametrů.

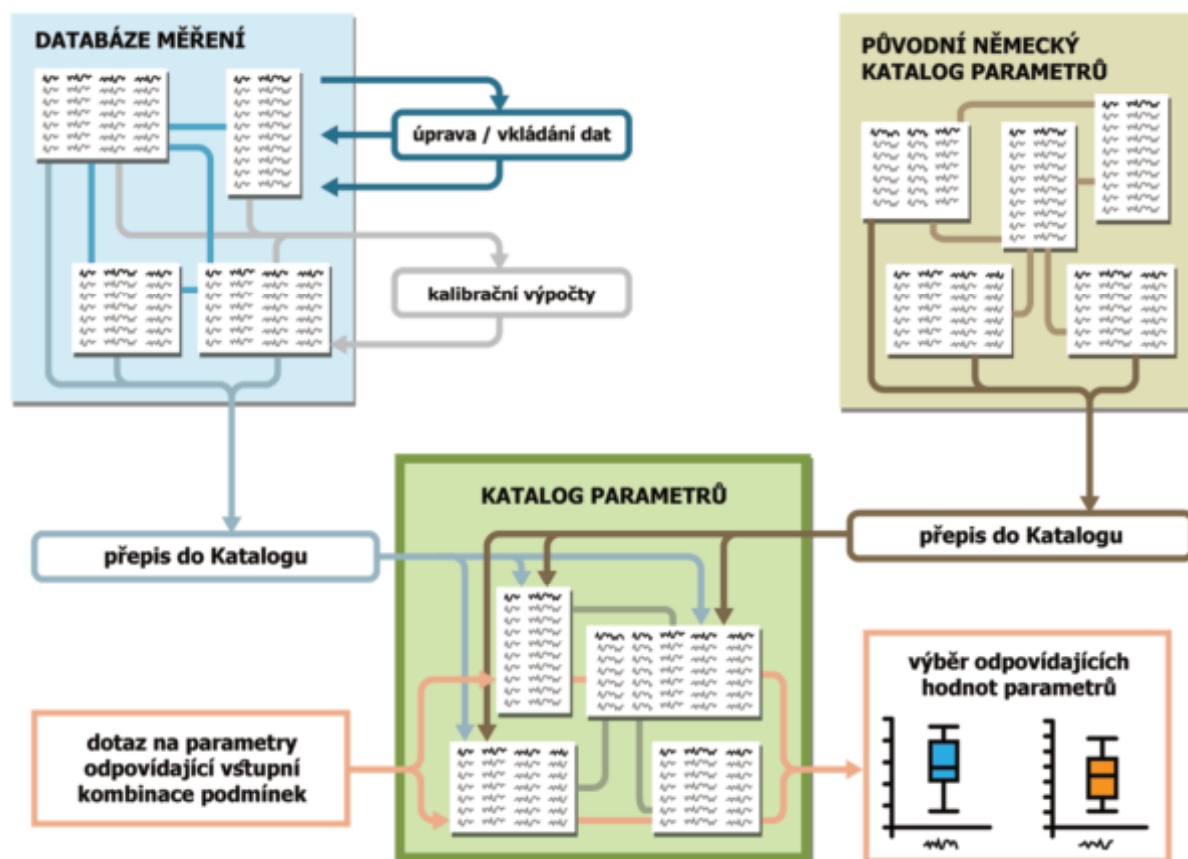
Data v německém katalogu byla vytvořena zpracováním datasetů měření s dešťovými simulátory na různých pracovištích v Sasku. Pro každý ze záznamů je uvedeno pouze pracoviště (případně projekt), kde byly hodnoty získány. Není tak již poskytnuta informace o metodice zpracování dat, velikosti datasetu a další údaje, ze kterých by bylo možné odvodit kvalitu poskytnutých hodnot. Katalog sice poskytuje i hodnocení kvality pro jednotlivé záznamy na škále 1-5, ale podrobnější informaci o kvalitě vstupních koeficientů není možné získat. Významná část záznamů je vytvořena odhadem z více či méně bližších podmínek.

Druhým zřejm dat je Databáze měření dešťovými simulátory (runoffdb.fsv.cvut.cz), která vznikla v rámci projektu QK1810341 „Vytvoření národní databáze parametrů matematického simulačního modelu Erosion3D a jeho standardizace pro rutinní využití v podmínkách ČR“ Národní agentury zemědělského výzkumu České republiky. Byla vyvinuta pro konzistentní ukládání experimentálních dat a metadat pro jejich snazší hromadné vytěžování pro výzkumné účely. Díky uložení dat v jednom úložišti v přehledné struktuře a definovanými vzájemnými vazbami jednotlivých prvků je možné vytvářet softwarové nástroje, které transformují uložená data do podoby vhodné pro konkrétní úkol.

První aplikací vytvořenou nad touto databází je generování datové tabulky pro kalibrační proceduru Erosion-2D implementovanou Jonasem Lenzem. Ze záznamů databáze jsou sérií dotazů získána měřená data (případně jejich deriváty) a z nich jsou dále vypočteny hodnoty potřebné pro kalibrační běh. Hodnoty kalibračních koeficientů získané z kalibračních výpočtů jsou následně ukládány zpět do databáze a jsou stále provázány s daty, ze kterých byly odvozeny. Pro jednotlivé kalibrační sety je tak možné z databáze měření vždy získat podrobná metadata. Záznamy z dešťovacích experimentů spolu s kalibračními parametry a půdními vlastnostmi jsou pomocí dalšího softwarového nástroje transformovány do Katalogu vstupních parametrů Erosion-3D.

2.3 Způsob vytvoření katalogu

Přesto, že databáze měření obsahuje kompletní kalibrační sety, není, díky své komplexní struktuře a zejména velikosti setů zdrojových dat, vhodná pro distribuci a přímé využití. Katalog parametrů tedy vzniká odvozením z databáze měření a použitím pouze vybraných, pro kalibrační sety charakteristických, dat. Je vytvořena nová, zjednodušená databázová struktura, která je v případě potřeby opětovně generována a naplněna daty z implementovaných zdrojů. Postup odvození katalogu z měřených dat je schematicky zobrazen na Obr. 1.



Obr. 1: Schéma odvození Katalogu vstupních parametrů Erosion-3D

Proces vytvoření Katalogu je vždy proveden v celém rozsahu a nová verze tak vzniká „od nuly“. Výsledkem je konzistentní databáze, u které je vyloučen nesoulad dat a struktury a zdvojení záznamů. Pro založení a naplnění Katalogu je potřeba webový server s nainstalovaným PHP 7.4 a MySQL 5.5. PHP skripty jsou spouštěny z prostředí webového prohlížeče a podávají okamžitou zpětnou vazbu nad během procedury.

1. založení databáze, jejích tabulek a relací mezi nimi (MySQL)
2. naplnění tabulek číselníků (MySQL)
3. import hodnot z původního německého katalogu vstupních parametrů Erosion-3D (PHP)
4. import hodnot z Databáze měření (PHP)
5. konverze do SQLite pro distribuci (libovolný nástroj, např. GitHub)

Pro úspěšné naplnění z obou zdrojů musí být na stejném MySQL serveru přítomna Databáze měření a MySQL verze původního německého katalogu.

3 Struktura databáze

Databáze obsahuje celkem 19 tabulek z nichž 5 obsahuje hodnoty vstupních parametrů a 13 definuje domény podmínek (číselníky) pro něž jsou hodnoty vstupních parametrů platné. Číselníky slouží pro jednoznačné vymezení platných hodnot podmínek. Každé hodnotě v jednotlivých tabulkách je přiřazen číselný identifikátor, který je využit pro provázání s tabulkami hodnot parametrů. Poslední tabulka slouží k uložení informací o verzi a datu vytvoření Katalogu.

Oddělení názvů kategorií od jejich identifikátoru umožňuje implementaci jazykových mutací pro všechny popisy kategorií domén. V současné verzi Katalogu (2021) je kromě české verze plně implementována i anglická jazyková verze.

3.1 Číselníky podmínek

Tabulky číselníků definují aktuální množiny možných hodnot pro jednotlivé podmínky, které odpovídají momentálnímu obsahu v tabulkách hodnot parametrů. Pokud dojde k doplnění obsahu Katalogu, je možná změna i v tabulkách číselníků.

Dále jsou popsány jednotlivé tabulky číselníků a výběr jejich aktuálního obsahu.

3.1.1 Agrotechnologie

Tabulka **agrotechnology** definuje doménu možných hodnot typů agrotechnologií využívaných pro obhospodařování orné půdy

struktura tabulky agrotechnology

jméno sloupce	význam	datový typ
id	jednoznačný identifikátor záznamu	integer
name_cz	název agrotechnologie česky	text
name_en	název agrotechnologie anglicky	text
description_cz	popis agrotechnologie česky	text
description_en	popis agrotechnologie anglicky	text

obsah tabulky agrotechnology

id	name_cz	name_en	description_cz	description_en
1	konvenční	conventionel	konvenční způsoby hospodaření s obracením svrchní vrstvy půdy	conventional tillage with topsoil flipping
2	půdoochranná s přípravou seťového lože	conservational with seedbed preparation	půdoochranné způsoby hospodaření s přípravou seťového lože a (částečným) zapravením	conservational tillage with separate seedbed preparation and (partial) residue incorporation

			rostlinných zbytků do půdy	
3	přímé setí	direct seeding	půdoochranné způsoby hospodaření bez přípravy půdy	conservational management systems without topsoil preparation, no-till

3.1.2 Skupiny půd KA5 úrovně 1

Tabulka **ka5_group_lv1** definuje doménu možných hodnot nejvyšší úrovně hierarchického členění půdních tříd německé normy KA5 XXX (platí i pro dříve platnou normu KA4 XXX)

struktura tabulky ka5_group_lv1

jméno sloupce	význam	datový typ
id	jednoznačný identifikátor záznamu	integer
code	písmenný kód skupiny půd	text
name_cz	název skupiny půd česky	text
name_en	název skupiny půd anglicky	text
name_de	název skupiny půd německy	text

obsah tabulky ka5_group_lv1

id	code	name_cz	name_en	name_de
1	S	písčité půdy	sandy soils	Sande
2	U	prachovité půdy	silty soils	Schluffe
3	T	jílovité půdy	clayey soils	Tone
4	L	hlinité půdy	loamy soils	Lehme

3.1.3 Skupiny půd KA5 úrovně 2

Tabulka **ka5_group_lv2** definuje doménu možných hodnot druhé úrovně hierarchického členění půdních tříd německé normy KA5 XXX (platí i pro dříve platnou normu KA4 XXX). Každý záznam má pomocí záznamu ve sloupci `ka5\_group\_lv1\_id` přiřazenu nadřazenou skupinu 1. úrovně, do které spadá.

struktura tabulky ka5_group_lv2

jméno sloupce	význam	datový typ
id	jednoznačný identifikátor záznamu	integer
name_cz	název skupiny půd česky	text
name_en	název skupiny půd anglicky	text
name_de	název skupiny půd německy	text
ka5_group_lv1_id	identifikátor nadřazeného záznamu	integer

obsah tabulky ka5_group_lv2

id	name_cz	name_en	name_de	ka5_group_lv1_id
1	hlinitopísčité půdy	loamy sand	Lehmsande	1
2	písčité půdy	sand	Reinsande	1
3	jílopísčité půdy	silty loam	Schluffsande	1
4	hlinitoprachovité půdy	loamy silt	Lehmschluffe	2
5	písčitoprachovité půdy	sandy silt	Sandschluffe	2
6	jíloprachové půdy	clayey silt	Tonschluffe	2
7	písčitojílovité půdy	loamy clay	Lehmtone	3
8	prachovitojílovité půdy	silty clay	Schlufftone	3
9	hlinité půdy	loam	Normallehme	4
10	písčitá hlína	sandy loam	Sandlehme	4
11	jílovitá hlína	clayey loam	Tonlehme	4

3.1.4 Půdní třídy KA5

Tabulka **ka5_class** definuje doménu možných hodnot nejpodrobnější úrovně hierarchického členění půdních tříd německé normy KA5 XXX

jméno sloupce	význam	datový typ
id	jednoznačný identifikátor záznamu	integer
code	kód půdní třídy	text
name_cz	název půdní třídy česky	text
name_en	název půdní třídy anglicky	text
name_de	název půdní třídy německy	text
ka5_group_lv1_id	identifikátor nadřazeného záznamu	integer
ka5_group_lv2_id	identifikátor nadřazeného záznamu	integer
FT	procentuální zastoupení jemných jílovitých částic	integer
MT	procentuální zastoupení středních jílovitých částic	integer
GT	procentuální zastoupení hrubých jílovitých částic	integer
FU	procentuální zastoupení jemných prachovitých částic	integer
MU	procentuální zastoupení středních prachovitých částic	integer
GU	procentuální zastoupení hrubých prachovitých částic	integer
FS	procentuální zastoupení jemných písčitých částic	integer
MS	procentuální zastoupení středních písčitých částic	integer
GS	procentuální zastoupení hrubých písčitých částic	integer
skinfactor_group	identifikátor skupiny parametru skinfactor	integer
bulk_density_group	identifikátor skupiny parametru objemová hmotnost	integer
erosion_group	identifikátor skupiny parametru erozní odolnost	integer

Hranice zrnitostních frakcí jsou definovány normou KA5 (XXX).

Zatřídění do skupin parametrů skinfactor, objemová hmotnost a erozní odolnost jsou převzaty z původního německého katalogu parametrů a nejsou při použití Katalogu využívány. Jejich přepis do databáze Katalogu je prováděn z důvodu zpětné kontroly. V níže uvedené tabulce nejsou tyto sloupce zobrazeny.

obsah tabulky ka5_class

id	code	name_cz	name_en	name_de	ka5_group_lv1_id	ka5_group_lv2_id
1	Ls2	slabě písčitá hlína	Weak sandy loam	schwach sandiger Lehm	4	9
2	Ls3	středně písčitá hlína	Medium sandy loam	mittel sandiger Lehm	4	9
3	Ls4	silně písčitá hlína	Strong sandy loam	stark sandiger Lehm	4	9
4	Lt2	slabě jílovitá hlína	Weak clayey loam	schwach toniger Lehm	4	9
5	Sl4	silně hlinitý písek	Strong loamy sand	stark lehmiger Sand	4	10
6	St3	středně jílovitý písek	Medium clayey sand	mittel toniger Sand	4	10
7	Slu	prachohlinitý písek	Silty loamy sand	schluffig lehmiger Sand	4	10
8	Lts	písčitojílovitá hlína	Sandy clayey loam	sandig toniger Lehm	4	11
9	Ts3	středně písčitý jíl	Medium sandy clay	mittel sandiger Ton	4	11
10	Ts4	silně písčitý jíl	Strong sandy clay	stark sandiger Ton	4	11
11	Sl2	slabě hlinitý písek	Weak loamy sand	schwach lehmiger Sand	1	1
12	Sl3	středně hlinitý písek	Medium loamy sand	mittel lehmiger Sand	1	1
13	St2	slabě jílovitý písek	Weak clayey sand	schwach toniger Sand	1	1
14	Su2	slabě prachovitý písek	Weak silty sand	schwach schluffiger Sand	1	1
15	fS	jemný písek	Fine sand	Feinsand	1	2
16	fSms	středně jemný písek	Medium sandy fine sand	mittelsandiger Feinsand	1	2
17	fSgs	hrubě jemný písek	Coarse sandy fine sand	grobsandiger Feinsand	1	2
18	mS	střední písek	Medium sand	Mittelsand	1	2
19	mSfs	spíše jemný písek	Fine sandy medium sand	feinsandiger Mittelsand	1	2
20	mSgs	středně hrubý písek	Coarse sandy medium sand	grobsandiger Mittelsand	1	2
21	gS	hrubý písek	Coarse sand	Grobsand	1	2
22	gSfs	hrubý písek	Fine sandy coarse sand	feinsandiger Grobsand	1	2
23	gSms	hrubý písek	Medium sandy coarse sand	mittelsandiger Grobsand	1	2
24	Ss	písek	Sand	Sand	1	2
25	Su3	středně prachovitý písek	Medium silty sand	mittel schluffiger Sand	1	3
26	Su4	silně prachovitý písek	Strong silty sand	stark schluffiger Sand	1	3
27	Ut2	slabě jílovitý prach	Weak clayey silt	schwach toniger Schluff	2	4
28	Ut3	středně jílovitý prach	Medium clayey silt	mittel toniger Schluff	2	4

29	Uls	písčitohlinitý prach	Sandy loamy silt	sandig lehmiger Schluff	2	4
30	Uu	prach	Silt	Schluff	2	5
31	Us	písčitý prach	Sandy silt	sandiger Schluff	2	5
32	Lu	prachovitá hlína	Silty loam	schluffiger Lehm	2	6
33	Ut4	silně jílovitý prach	Strong clayey silt	stark toniger Schluff	2	6
34	Tl	hlinitý jíl	Loamy clay	lehmiger Ton	3	7
35	Ts2	slabě písčitý jíl	Weak sandy clay	schwach sandiger Ton	3	7
36	Tt	jíl	Clay	Ton	3	7
37	Tu2	slabě prachovitý jíl	Weak silty clay	schwach schluffiger Ton	3	7
38	Lt3	středně jílovitá hlína	Medium clayey loam	mittel toniger Lehm	3	8
39	Tu3	středně prachovitý jíl	Medium silty clay	mittel schluffiger Ton	3	8
40	Tu4	silně prachovitý jíl	Strong silty clay	stark schluffiger Ton	3	8

České označení půdních tříd je pouze překlad původních německých označení a neodpovídá žádné používané české normě nebo typologii půd. V katalogu je české označení tříd uvedeno „pro forma“ a v aplikacích využívajících Katalog není využito/zobrazováno. Jednotlivé půdní třídy dle KA5 jsou využívány v pozadí procesů pro definování půdních zrnitostních kvalit.

Způsob zařazení, hodnoty hranic zastoupení jednotlivých zrnitostních frakcí, zrnitostní trojúhelník a další detaily ohledně normy KA5 lze nalézt například v , XXX, XXX

3.1.5 Typy využití ploch úrovně 1

Tabulka **landuse_lv1** definuje doménu možných hodnot nejvyšší úrovně hierarchického členění typů využití ploch

struktura tabulky landuse_lv1

jméno sloupce	význam	datový typ
id	jednoznačný identifikátor záznamu	integer
name_cz	název skupiny typů využití ploch česky	text
name_en	název skupiny typů využití ploch anglicky	text
description_cz	popis skupiny typů využití ploch česky	text
description_en	popis skupiny typů využití ploch anglicky	text

obsah tabulky landuse_lv1

id	name_cz	name_en	description_cz	description_en
1	orná půda	arable land	plochy orné půdy využívané pro pěstování zemědělských plodin	arable land areas utilised to grow agricultural crops
2	travní porost	grassland	travní porosty všech typů a účelů	grass-covered land generally
3	lesní porost	forests	jednodruhové i vícedruhové lesní porosty	forest covered areas

4	antropogenní a zpevněné plochy	antropogenic and sealed surfaces	člověkem vytvořené a pozměněné plochy, plochy s omezenou nebo nulovou propustností, plochy propustné bez možnosti eroze	man-made or modified surfacec, partialy or completely sealed surfaces, permeable surfaces with no possibility of soil erosion
5	intenzivní sady, vinice, chmelnice s holým meziřadím	intensive continuous agricultural plantations	sady, vinice, chmelnice s udržovaným holým meziřadím	orchards, vineyards, hop fields with maintained fallow inter-rows
6	extenzivní smíšené porosty	extensive mixed vegetation	plochy pokryté porostem obsahujícím bylinné patro i křovinné a/nebo stromové patro	areas covered by multi-layer vegetation including herb layer and schrub and/or tree layer
7	vodní plochy	water bodies	plochy pokryté souvislou vodní hladinou, kde nelze očekávat erozi deštěm nebo proudící vodou	areas covered by water without soil erosion by rain or shallow moving water

3.1.6 Typy využití ploch úrovně 2

Tabulka *landuse_lv2* definuje doménu možných hodnot druhé úrovně hierarchického členění typů využití ploch

struktura tabulky *landuse_lv2*

jméno sloupce	význam	datový typ
id	jednoznačný identifikátor záznamu	integer
name_cz	název skupiny půd česky	text
name_en	název skupiny půd anglicky	text
description_cz	popis skupiny typů využití ploch česky	text
description_en	popis skupiny typů využití ploch anglicky	text
landuse_lv1_id	identifikátor nadřazeného záznamu	integer

obsah tabulky *landuse_lv2*

id	name_cz	name_en	description_cz	description_en	landuse_lv1_id
11	neoseto	without crop			1
12	letní úzkořádkové plodiny	summer narrow-spaced crops			1
13	ozimé úzkořádkové plodiny	winter narrow-spaced crops			1

14	širokořádkové plodiny	wide-spaced crops			1
15	víceleté píceiny	continuous fodder-crops			1
21	intenzivní pastviny	intensive range-land			2
22	louky, extenzivní pastviny	meadows, extensive rang-land			2
31	lesní porost listnatý	deciduous forest vegetation			3
32	lesní porost jehličnatý	coniferous forest vegetation			3
33	lesní porost smíšený	mixed forest			3
41	nepropustné povrchy	fully sealed surface			4
42	částečně propustné povrchy	partially sealed surfaces			4
43	antropogenní propustné plochy	antropogenic permeable surfaces	propustné, ale lidskou činností silně ovlivněné plochy (např. polní a lesní cesty)	permeable surfaces strongly influenced by human activities (eg. field and forest service roads)	4
51	intenzivní kultury s desikovaným meziřadím	intensive continuous cultures with desicated inter-rows			5
52	intenzivní kultury s obdělávaným meziřadím	intensive continuous cultures with tilled inter-rows			5
61	plochy s nedokonalým pokrytím povrchu	areas with imperfect surface cover	extenzivní sady, doprovodná vegetace pozemních komunikací a vodních toků, jalová půda porostlá náletovou vegetací	extensive orchards, linear vegetation along roads, railroads and water courses, fallow land covered with weeds	6
62	upravené plochy s dobrým pokryvem	maintained areas with well-developed surface cover	zahrady, parky, zapojený smíšený porost	gardens, parks, well-developed mixed vegetation areas	6

Identifikátory jednotlivých skupin využití ploch 2. úrovně dodržují konvenci dvouciferného číslování, kde první číslice odpovídá hodnotě identifikátoru skupiny využití 1. úrovně. Tento způsob byl zvolen pro svou přehlednost, ale pro správné fungování hierarchické agregace typů využití ploch není nutný.

3.1.7 Plodiny

Tabulka **crop** definuje doménu možných hodnot plodin a jejich příslušnost do nadřazených kategorií využití ploch. Fakticky se jedná o 3. úroveň hierarchického třídění využití ploch, která může být využita nejen pro definování domény zemědělských plodin, ale i pro podrobnější členění ostatních nadřazených úrovní typů využití ploch.

struktura tabulky crop

jméno sloupce	význam	datový typ
id	jednoznačný identifikátor záznamu	integer
name_cz	název plodiny česky	text
name_en	název plodiny anglicky	text
description_cz	popis plodiny česky	text
description_en	popis plodiny anglicky	text
landuse_lv1_id	identifikátor nadřazeného záznamu 1. úrovně	integer
landuse_lv2_id	identifikátor nadřazeného záznamu 2. úrovně	integer

obsah tabulky crop

id	name_cz	name_en	landuse_lv2_id	landuse_lv1_id
1	úhor udržovaný	cultivated fallow	11	1
2	úhor neudržovaný	uncultivated fallow	11	1
16	seťové lože	seed bed	11	1
3	ječmen jarní	summer barley	12	1
5	pšenice jarní	summer wheat	12	1
10	pohanka	buckwheat	12	1
20	proso	millet	12	1
25	oves jarní	summer oats	12	1
8	hrách polní jarní	green peas	12	1
29	hrách rolní jarní	summer field peas	12	1
18	bob obecný	broad bean	12	1
21	lupina	lupin	12	1
22	hrách rolní	summer field peas	12	1
30	mrkev	carrot	12	1
4	ječmen ozimý	winter barley	13	1
6	pšenice ozimá	winter wheat	13	1
24	žito ozimé	winter rye	13	1
26	oves ozimý	winter oats	13	1
11	řepka ozimá	winter rape	13	1
9	hořčice bílá	mustard	13	1
14	hrách polní ozimý	winter green peas	13	1
28	hrách rolní ozimý	winter field peas	13	1
15	svazenka	fiddleneck	13	1
19	len setý	flax	13	1
17	brambory	potatoes	14	1
7	slunečnice	sunflower	14	1
12	kukuřice	corn	14	1

27	čirok	sorghum	14	1
31	řepa		14	1
13	vojtěška	alfalfa	15	1
32	jetel	clover	15	1
23	jílek vytrvalý	ryegrass	15	1

3.1.8 Měsíce v roce

Tabulka **month** definuje množinu kalendářních měsíců pro plnou implementaci jazykových mutací Katalogu.

struktura tabulky month

jméno sloupce	význam	datový typ
id	jednoznačný identifikátor záznamu	integer
name_cz	název měsíce česky	text
name_en	název měsíce anglicky	text

obsah tabulky month

id	name_cz	name_en
1	leden	January
2	únor	February
3	březen	March
4	duben	April
5	květen	May
6	červen	June
7	červenec	July
8	srpen	August
9	září	September
10	říjen	October
11	listopad	November
12	prosinec	December

3.1.9 Protierozní opatření

Tabulka **protection_measure** definuje množinu protierozních opatření, která jsou aktuálně v katalogu přítomna.

struktura tabulky protection_measure

jméno sloupce	význam	datový typ
id	jednoznačný identifikátor záznamu	integer
name_cz	název protierozního opatření česky	text

name_en	název protierozního opatření anglicky	text
description_cz	popis protierozního opatření česky	text
description_en	popis protierozního opatření anglicky	text

obsah tabulky *protection_measure*

id	name_cz	name_en
1	vrstevnicové obdělávání	contour tillage
2	ponechání rostlinných zbytků	crop residue left on surface
3	mulčovaná předplodina	mulched for-crop
4	mělké zpracování půdy	shallow tillage

3.1.10 Index kvality

Tabulka **quality_index** definuje množinu hodnot, které jsou použity pro kvalitativní hodnocení záznamů v tabulkách hodnot parametrů. U záznamů importovaných z původního německého katalogu jsou hodnoty indexu kvality převzaty ze zdrojových dat. U záznamů importovaných z Databáze měření je index kvality vypočten z kvality dat použitých pro kalibrační běh, jejich zdroje, zpracování a způsobu přiřazení.

struktura tabulky *quality_index*

jméno sloupce	význam	datový typ
id	jednoznačný identifikátor záznamu	integer
name_cz	název stupně kvality česky	text
name_en	název stupně kvality anglicky	text
description_cz	popis stupně kvality česky	text
description_en	popis stupně kvality anglicky	text

obsah tabulky *landuse_lv2*

id	name_cz	name_en	description_cz	description_en
1	výbrná	excelent	zadané podmínky a podmínky zvoleného kalibračního setu jsou shodné/velmi blízké, kalibrační set je dostatečně rozsáhlý, kvalita kalibračních případů je velmi dobrá	task conditions and conditions of calibration set are equal/very similar, calibration set is wide enough, quality of calibration cases is very good
2	velmi dobrá	very good	zadané podmínky a podmínky zvoleného kalibračního setu jsou dostatečně blízké, kalibrační set je přijatelně limitovaný, kvalita kalibračních případů je velmi dobrá	task conditions and conditions of calibration set are similar, calibration set is acceptably limited, quality of calibration cases is very good
3	dobrá	good	zadané podmínky a podmínky zvoleného kalibračního setu jsou podobné, kalibrační set je	task conditions and conditions of calibration set are similar, calibration set is acceptably

			přijatelně limitovaný, kvalita kalibračních případů je dobrá	limited, quality of calibration cases is very good
4	přijatelná	acceptable	zadané podmínky a podmínky zvoleného kalibračního setu jsou podobné, kalibrační set je limitovaný, kvalita kalibračních případů je dostatečná	task conditions and conditions of calibration set are similar, calibration set is limited, quality of calibration cases is acceptable
5	pochybná	questionable	zadané podmínky a podmínky zvoleného kalibračního setu jsou odlišné, kalibrační set je malý, kvalita kalibračních případů je malá	task conditions and conditions of calibration set are quite different, calibration set is limited, quality of calibration cases is poor

3.1.11 Zdroj dat

Tabulka **source** definuje množinu zdrojů dat, která jsou aktuálně v katalogu přítomna. U záznamů importovaných z původního německého katalogu jsou informace o zdroji zachovány, u záznamů importovaných z Databáze měření je uvedena instituce zodpovědná za experiment/měření z něhož byl záznam v Katalogu odvozen.

struktura tabulky source

jméno sloupce	význam	datový typ
id	jednoznačný identifikátor záznamu	integer
name_cz	název instituce česky	text
name_en	název instituce anglicky	text
code_cz	zkratka názvu instituce česky	text
code_en	zkratka názvu instituce anglicky	text

obsah tabulky source

id	name_cz	name_en	code_cz	code_en
1	Anne Michael	Anne Michael	A.M.	A.M.
2	Sächsisches Landesamt für Landwirtschaft/Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie 1996	Sächsisches Landesamt für Landwirtschaft/Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie 1996	LfL/LfUG 1996	LfL/LfUG 1996
3	Sächsisches Landesamt für Landwirtschaft/Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie 1996/ TU Bergakademie Freiberg 2009	Sächsisches Landesamt für Landwirtschaft/Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie 1996/ TU Bergakademie Freiberg 2009	LfL/LfUG 1996/TUBA 2009	LfL/LfUG 1996/TUBA 2009
4	Báňská technická univerzita Freiberg 2009	Technische Universität Bergakademie Freiberg 2009	TUBA 2009	TUBA 2009

5	Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství, Fakulta stavební ČVUT v Praze	Dept. of Landscape Engineering and Water Conservation, Faculty of Civil Engineering, CTU in Prague	FSv ČVUT	FCE CTU in Prague
6	Výzkumný ústav meliorací a ochranné půdy, v.v.i.	Research Institute for Soil and Water Conservation	VÚMOP	RISWC
7	Báňská technická univerzita Freiberg	TU Bergakademie Freiberg - Department for Soil and Water Conservation	TUBAF	TUBAF

3.1.12 Stav povrchu půdy

Tabulka **surface_condition** definuje možné hodnoty stavu půdy tak jak jsou použity v původním německém katalogu.

struktura tabulky surface_condition

jméno sloupce	význam	datový typ
id	jednoznačný identifikátor záznamu	integer
name_cz	název česky	text
name_en	název anglicky	text

obsah tabulky surface_condition

id	name_cz	name_en
1	průměrný	normal
2	uhutněný	compacted
3	zakolmatovaný	sealed surface
4	rozvolněný	loosened

Záznamy z Databáze měření mají paušálně přiřazenu hodnotu „průměrný“, pokud nebylo v záznamech experimentu uvedeno jinak.

3.1.13 Stav plodiny

Tabulka **vegetation_condition** definuje možné hodnoty stavu vegetace tak jak jsou použity v původním německém katalogu.

struktura tabulky vegetation_condition

jméno sloupce	význam	datový typ
id	jednoznačný identifikátor záznamu	integer
name_cz	název česky	text
name_en	název anglicky	text

obsah tabulky *vegetation_condition*

id	name_cz	name_en
1	řídský porost	sparse crop condition
2	průměrný porost	normal crop condition
3	hustý porost	dense crop condition

Záznamy z Databáze měření mají paušálně přiřazenu hodnotu „průměrný porost“, pokud nebylo v záznamech experimentu uvedeno jinak.

3.2 Tabulky hodnot parametrů

Tabulky hodnot parametrů vždy obsahují jeden sloupec s hodnotami parametrů a několik sloupců, které obsahují hodnoty cizích klíčů z tabulek číselníků. Na základě kombinací z těchto podmínek jsou prováděny výběry hodnot parametrů při využívání Katalogu.

Pro hierarchicky členěné faktory (využití ploch, půdní třída KA5) jsou do tabulek parametrů vždy zapsány hodnoty klíčů pro všechny úrovně klasifikace. Důvodem je vyšší efektivita při dotazování SQLite verze Katalogu – při dotazech typu JOIN jsou vytvářeny dočasné tabulky na disku uživatele, což je časově velmi náročná operace (v porovnání s dotazem bez JOIN). Mírný nárůst objemu uložených dat je tak výrazně převažován rychlostí vyhledávacích dotazů.

3.2.1 Objemová hmotnost půdy

Tabulka **bulk_density** obsahuje hodnoty objemové hmotnosti v závislosti na půdní třídě KA5, plodině, použité agrotechnologii a měsíci v roce.

struktura tabulky *bulk_density*

jméno sloupce	význam	datový typ
id	jednoznačný identifikátor záznamu	integer
ka5_class_id	id půdní třídy z tabulky ka5_class	integer
ka5_group_lv1_id	id skupiny půdních tříd z tabulky ka5_group_lv1	integer
ka5_group_lv2_id	id skupiny půdních tříd z tabulky ka5_group_lv2	integer
crop_id	id plodiny z tabulky crop	integer
landuse_lv2_id	id typu využití ploch z tabulky landuse_lv2	integer
landuse_lv1_id	id třídy typů využití ploch z tabulky landuse_lv1	integer
agrotechnology_id	id agrotechnologie třídy z tabulky agrotechnology	integer
month_id	id měsíce z tabulky month	integer
bulk_density	hodnota objemové hmotnosti	integer
source_id	id zdroje dat z tabulky source	integer
quality_index_id	id indexu kvality z tabulky quality_index	integer

3.2.2 Kalibrace

Tabulka **calibration** v sobě shrnuje hodnoty kalibračních parametrů skinfactor a erodibility v závislosti na půdní třídě KA5, plodině, použité agrotechnologii, protierozních opatřeních, měsíci v roce a stavu povrchu.

struktura tabulky *calibration*

jméno sloupce	význam	datový typ
id	jednoznačný identifikátor záznamu	integer
ka5_class_id	id půdní třídy z tabulky ka5_class	integer
ka5_group_lv1_id	id skupiny půdních tříd z tabulky ka5_group_lv1	integer
ka5_group_lv2_id	id skupiny půdních tříd z tabulky ka5_group_lv2	integer
crop_id	id plodiny z tabulky crop	integer
landuse_lv2_id	id typu využití ploch z tabulky landuse_lv2	integer
landuse_lv1_id	id třídy typů využití ploch z tabulky landuse_lv1	integer
run_id	id experimentu v runoffDB, ze kterého byl kalibrační případ odvozen	integer
month_id	id měsíce z tabulky month	integer
surface_condition_id	id stavu povrchu z tabulky surface_condition	integer
agrotechnology_id	id agrotechnologie třídy z tabulky agrotechnology	integer
protection_measure_id	id protierozního opatření z tabulky protection_measure	integer
skinfactor	hodnota kalibračního parametru skinfactor	float
erodibility	hodnota objemové hmotnosti	float
source_id	id zdroje dat z tabulky source	integer
quality_index_id	id indexu kvality z tabulky quality_index	integer

3.2.3 Zakrytí povrchu půdy

Tabulka **canopy_cover** obsahuje hodnoty procentuálního zakrytí povrchu půdy rostoucí vegetace v závislosti na plodině/typu vegetace a měsíci v roce.

struktura tabulky *canopy_cover*

jméno sloupce	význam	datový typ
id	jednoznačný identifikátor záznamu	integer
crop_id	id plodiny z tabulky crop	integer
landuse_lv2_id	id typu využití ploch z tabulky landuse_lv2	integer
landuse_lv1_id	id třídy typů využití ploch z tabulky landuse_lv1	integer
month_id	id měsíce z tabulky month	integer
canopy_cover	hodnota procentuálního zakrytí povrchu	integer
source_id	id zdroje dat z tabulky source	integer
quality_index_id	id indexu kvality z tabulky quality_index	integer

3.2.4 Obsah organického uhlíku

Tabulka **corg** obsahuje hodnoty obsahu organického uhlíku v půdě v závislosti na půdní třídě KA5, plodině a použité agrotechnologii.

struktura tabulky *corg*

jméno sloupce	význam	datový typ
id	jednoznačný identifikátor záznamu	integer
ka5_class_id	id půdní třídy z tabulky ka5_class	integer
ka5_group_lv1_id	id skupiny půdních tříd z tabulky ka5_group_lv1	integer
ka5_group_lv2_id	id skupiny půdních tříd z tabulky ka5_group_lv2	integer
crop_id	id plodiny z tabulky crop	integer
landuse_lv2_id	id typu využití ploch z tabulky landuse_lv2	integer
landuse_lv1_id	id třídy typů využití ploch z tabulky landuse_lv1	integer
agrotechnology_id	id agrotechnologie třídy z tabulky agrotechnology	integer
corg	hodnota množství organického uhlíku	float
source_id	id zdroje dat z tabulky source	integer
quality_index_id	id indexu kvality z tabulky quality_index	integer

3.2.5 Hydraulická drsnost povrchu půdy

Tabulka **roughness** obsahuje hodnoty Manningovy hydraulické drsnosti v závislosti na plodině, použité agrotechnologii, protierozních opatřeních, měsíci v roce a stavu povrchu a vegetace.

struktura tabulky *roughness*

jméno sloupce	význam	datový typ
id	jednoznačný identifikátor záznamu	integer
crop_id	id plodiny z tabulky crop	integer
landuse_lv2_id	id typu využití ploch z tabulky landuse_lv2	integer
landuse_lv1_id	id třídy typů využití ploch z tabulky landuse_lv1	integer
month_id	id měsíce z tabulky month	integer
surface_condition_id	id stavu povrchu z tabulky surface_condition	integer
vegetation_condition_id	id stavu plodiny z tabulky vegetation_condition	integer
agrotechnology_id	id agrotechnologie třídy z tabulky agrotechnology	integer
protection_measure_id	id protierozního opatření z tabulky protection_measure	integer
roughness	hodnota Manningovy hydraulické drsnosti	float
source_id	id zdroje dat z tabulky source	integer
quality_index_id	id indexu kvality z tabulky quality_index	integer

4 Příklady použití

Účelem a jediným doporučeným způsobem použití katalogu je výběr hodnot parametrů na základě kombinace podmínek. Dále jsou uvedeny základní příklady SQL příkazů pro získávání hodnot jednotlivých parametrů.

4.1 Výběry hodnot parametrů

Dále je uvedeno několik příkladů příkazů SQL pro výběr hodnot z tabulek parametrů. Podmínky jsou pro jednoduchost uvedeny v podobě cizích klíčů. Pomocí využití připojování tabulek pomocí příkazů JOIN by bylo možné určovat podmínky pomocí jejich názvů.

Objemová hmotnost

Výběr hodnot objemové hmotnosti pro půdu třídy SI2 s porostem slunečnice obdělávaným konvenční agrotechnologií v červnu včetně údajů o zdroji a kvalitě záznamů.

```
SELECT `bulk_density`, `source_id`, `quality_index_id`
FROM `bulk_density`
WHERE `ka5_class_id` = 11
AND `crop_id` = 7
AND `agrotechnology_id` = 1
AND `month_id` = 6
```

Pokud má množina vrácených záznamů malý počet prvků je možné redukovat podrobnost v definici plodiny a získat hodnoty objemové hmotnosti pro půdu třídy SI2 s porostem libovolné širokořádkové plodiny obdělávaným konvenční agrotechnologií v červnu včetně údajů o zdroji a kvalitě záznamů.

```
SELECT `bulk_density`, `source_id`, `quality_index_id`
FROM `bulk_density`
WHERE `ka5_class_id` = 11
AND `landuse_lv2_id` = 14
AND `agrotechnology_id` = 1
AND `month_id` = 6
```

Organický uhlík

Výběr hodnot obsahu organického uhlíku pro půdu třídy SI2 s porostem slunečnice obdělávaným konvenční agrotechnologií včetně údajů o zdroji a kvalitě záznamů.

```
SELECT `corg`, `source_id`, `quality_index_id`
FROM `corg`
WHERE `ka5_class_id` = 11
AND `crop_id` = 7
AND `agrotechnology_id` = 1
```

Výběr hodnot obsahu organického uhlíku pro půdy skupiny písčitoprachovitých půd s porostem slunečnice obdělávaným půdoochrannou agrotechnologií včetně údajů o zdroji a kvalitě záznamů.

```
SELECT `corg`, `source_id`, `quality_index_id`
FROM `corg`
WHERE `ka5_group_lv2_id` = 5
AND `crop_id` = 7
AND `agrotechnology_id` = 2
```

Skinfactor

Výběr hodnot kalibračního parametru „skinfactor“ pro půdu třídy SI2 s porostem slunečnice obdělávaným konvenční agrotechnologií s ponecháním rostlinných zbytků po sklizni v červnu včetně údajů o zdroji a kvalitě záznamů.

```
SELECT `skinfactor`, `source_id`, `quality_index_id`
FROM `calibration`
WHERE ``skinfactor` IS NOT NULL
AND ka5_class_id` = 11
AND `crop_id` = 7
AND `agrotechnology_id` = 1
AND `protection_measure` = 2
AND `month_id` = 6
```

Erozní odolnost

Výběr hodnot kalibračního parametru „erodibility“ pro půdu třídy SI2 s porostem slunečnice obdělávaným konvenční agrotechnologií bez protierozních opatření v dubnu včetně údajů o zdroji a kvalitě záznamů.

```
SELECT `erodibility`, `source_id`, `quality_index_id`
FROM `calibration`
WHERE `erodibility` IS NOT NULL
AND ka5_class_id` = 11
AND `crop_id` = 7
AND `agrotechnology_id` = 1
AND `protection_measure` IS NULL
AND `month_id` = 4
```

Zakrytí povrchu

Výběr hodnoty zakrytí povrchu listovým pro pšenici ozimou včetně údajů o zdroji a kvalitě záznamů pro všechny měsíce, seřadit vzestupně podle id měsíce vzestupně

```
SELECT `canopy_cover`, `source_id`, `quality_index_id`
FROM `canopy_cover`
WHERE `crop_id` = 6
ORDER BY `month_id` ASC
```

Výběr hodnoty zakrytí povrchu listovým pro všechny ozimé úžkořádkové plodiny včetně údajů o zdroji a kvalitě záznamů pro měsíc květen

```
SELECT `canopy_cover`, `source_id`, `quality_index_id`
FROM `canopy_cover`
WHERE `landuse_lv2_id` = 13
AND `month_id` = 5
```

Manningova hydraulická drsnost

Výběr hodnot hydraulické drsnosti pro hustý porost úzkořádkových plodin (jarních i ozimých) obdělávaný bezorebnou agrotechnologií s ponecháním rostlinných zbytků po sklizni v červnu včetně údajů o zdroji a kvalitě záznamů.

```
SELECT `roughness`, `source_id`, `quality_index_id`
FROM `roughness`
WHERE `landuse_lv2_id` IN (12, 13)
AND `agrotechnology_id` = 2
AND `protection_measure` = 2
AND `month_id` = 6
AND `vegetation_condition` = 3
```

4.2 Výpis hodnot číselníků

Dále je uvedeno několi příkladů výběru hodnot z tabulek číselníků.

Výpis celé tabulky plodin.

```
SELECT * FROM `crop`
```

Výpis pouze širokořádkových plodin.

```
SELECT * FROM `crop` WHERE `landuse_lv2` = 14
```

Výpis pouze úzkořádkových plodin (jarních i ozimých).

```
SELECT * FROM `crop` WHERE `landuse_lv2` IN (12, 13)
```

Výpis půdních tříd KA5.

```
SELECT * FROM `ka5_class`
```