

Popis databáze pro SW Biorad

V rámci vývoje SW Biorad byla vytvořena databáze (dále DB), která obsahuje část dat potřebných pro výpočet příkonu efektivní dávky obdržené jedincem při definovaném chování a stravování na kontaminovaném území. Jedná se o databázi SQLite verze 3.

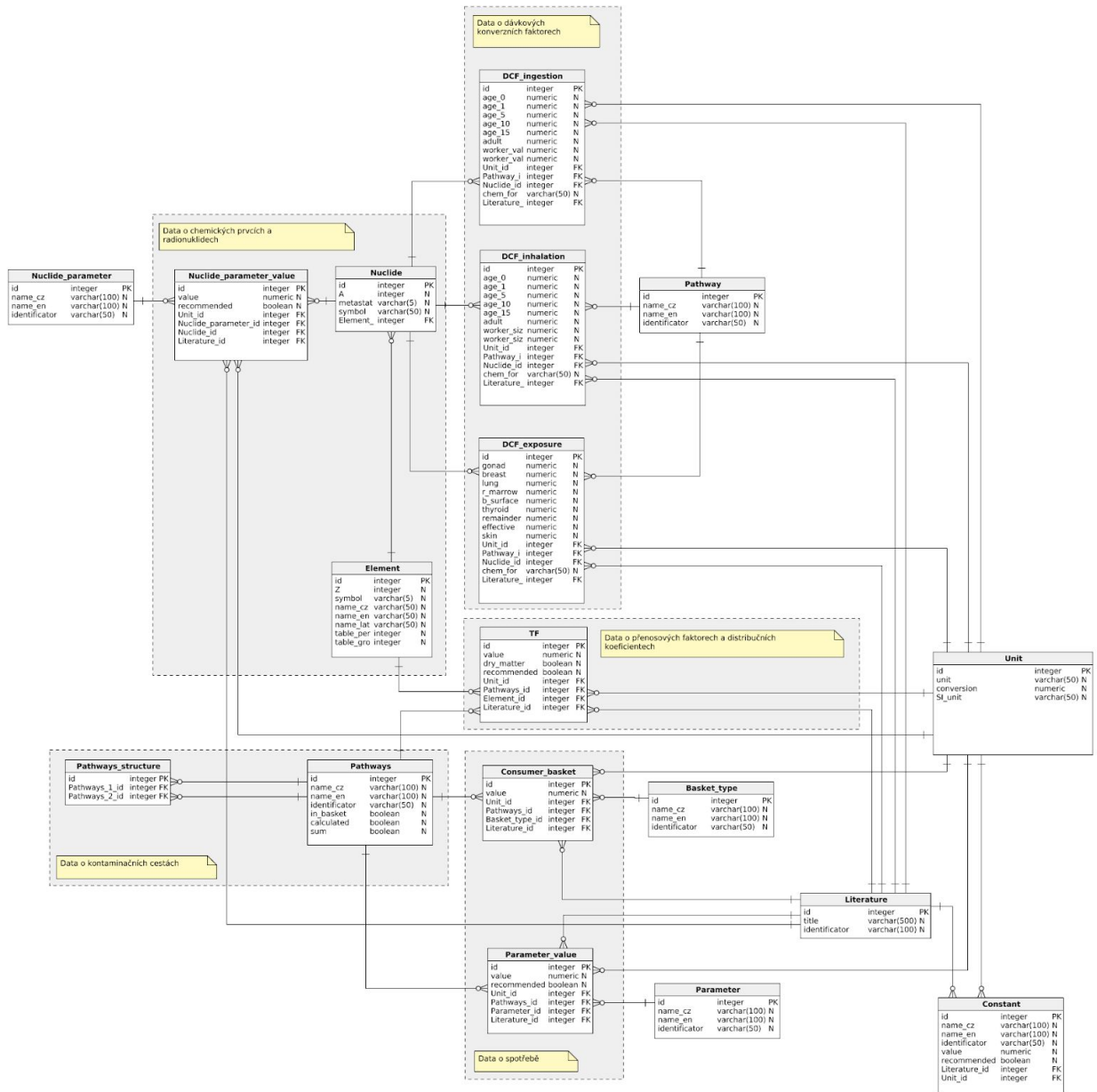
Databáze obsahuje data popisující:

- chemické prvky a nuklidy
- spotřebu potravin a chování jedince ve formě spotřebních košů
- spotřebu hospodářských zvířat (tzn. krmiva, vody, vzduchu, ...)
- charakteristiky prostředí (tzn. prašnost půdy, doba vegetace rostlin, ...)
- přenosové faktory
- distribuční koeficienty půd
- dávkové konverzní faktory
- kontaminační cesty a vztahy mezi nimi
- zdroje dat (z jaké literatury data pochází)
- fyzikální jednotky
- konstanty

Při návrhu byla dodržována následující pravidla:

1. Pro jednotnou identifikaci entic (řádků), má každá entita umělý klíč **id**.
2. Všechny entity reprezentující číselníky obsahují atributy pro český název, anglický název a textový identifikátor.
3. Číselníky umožňují rozšiřitelnost databáze o nové položky (například vlastnosti nuklidů, typů spotřebních košů nebo charakteristik prostředí).
4. Každá číselná hodnota má odkaz na fyzikální jednotku a zdroj, literaturu odkud pochází.
5. Pokud vyžadujeme, aby bylo možné ukládat více hodnot pro stejnou vlastnost ale z různých zdrojů, bude vazební entita obsahovat jedinečnou trojkombinaci, která zahrnuje atribut **Literature** a dále pak atribut **recommended**, který označuje, která z hodnot se má použít při výpočtu.
6. Databáze je přepoužitelná pro vývoj podobných aplikací případně pro novou verzi SW Biorad. Obsahuje proto i data, která se momentálně nepoužívají přímo v SW Biorad (například dávkové konverzní faktory pro všechny nuklidy, přitom v SW Biorad se pracuje jen s některými).
7. DB momentálně nevyužívá integritní omezení NOT NULL, aby umožnila postupné vkládání i částečných dat. Kontrola úplnosti dat pro SW Biorad proběhla manuálně.
8. Nad všemi vazebními entitami byly vytvořené přehledové pohledy.

Schéma databáze



Data o chemických prvcích a nuklidech

Data o chemických prvcích a nuklidech jsou uložena v entitách **Element**, **Nuclide** a **Nuclide_parameter_value** a jsou navázané na **Nuclide_parameter**.

ENTITA Element

Element reprezentuje chemický prvek.				
Atributy	Název	Název v DB	Jedinečný	Poznámka
	ID	id	A (ano)	
	protonové číslo	Z	A	
	značka (symbol)	symbol	A	
	český název	name_cz	A	
	anglický název	name_en	A	
	latinský název	name_lat	A	
	perioda	table_period	N (ne)	rozsah: <1, 7>
	skupina	table_group	N	rozsah: <1, 18>
Vazby	Popis			
	Každý chemický prvek může tvořit jeden nebo více nuklidů.			
	Každý chemický prvek může mít hodnoty přenosových faktorů nebo distribučních koeficientů pro jednu nebo více kontaminačních cest.			
Poznámky				
<ul style="list-style-type: none">V DB se nachází data o 118 chemických prvcích.Všechny číselné hodnoty jsou bezrozměrné.				

ENTITA Nuclide

Nuclide reprezentuje nuklid.				
Atributy	Název	Název v DB	Jedinečný	Poznámka
	ID	id	A (ano)	
	nukleové číslo	A	N (ne)	
	značka (symbol)	symbol	A	formát: H3, Co62m, Sb124m2
	metastav	metastate	N	hodnoty: NULL, m1, m2
Vazby	Popis			
	Každý nuklid je složený z atomů právě jednoho prvku.			
	Každý nuklid může mít hodnoty pro jednu nebo více vlastnosti (parametrů).			
	Každý nuklid může mít hodnoty dávkových konverzních faktorů pro jeden nebo více typů příjmu požitím.			
	Každý nuklid může mít hodnoty dávkových konverzních faktorů pro jeden nebo více typů příjmu vdechnutím.			
	Každý nuklid může mít hodnoty dávkových konverzních faktorů pro jeden nebo více typů zevního ozáření.			
Poznámky				

- V DB se nachází data o 852 radionuklidech.
- Všechny číselné hodnoty jsou bezrozměrné.
- V zdrojích jsou nuklidy s metastavem m2, často označovány jako m'.
- Z důvodu zamezení redundance dat a vzniku možné nekonzistence dat, by bylo vhodné v entitě **Nuclide** neukládat značku (symbol). Je možné ji získat z vazby nuklidu na chemický prvek (ten má značku i protonové číslo), nukleového čísla a metastavu.

ENTITA Nuclide_parameter

Nuclide_parameter je číselník, který reprezentuje vlastnosti nuklidů.				
Atributy	Název	Název v DB	Jedinečný	Poznámka
	ID	id	A (ano)	
	české pojmenování	name_cz	A	
	anglické pojmenování	name_en	A	
	textový identifikátor	identificator	A	
Vazby	Popis			
	Každá vlastnost může nabývat pro jednotlivé nuklidy jednu nebo více hodnot podle různých zdrojů.			

ENTITA Nuclide_parameter_value

Nuclide_parameter_value je vazební entita, která obsahuje hodnoty vlastností pro jednotlivé nuklidy s odkazem na zdroj.				
Atributy	Název	Název v DB	Jedinečný	Poznámka
	ID	id	A (ano)	
	hodnota	value	N (ne)	
	doporučená hodnota?	recommended	N	0 - ne (default) / 1 - ano
Vazby	Popis			
	Každá hodnota patří jedné vlastnosti.			
	Každá hodnota patří jednomu nuklidu.			
	Každá hodnota je z jednoho zdroje.			
	Každá hodnota má fyzikální jednotku.			
Poznámky				
<ul style="list-style-type: none">• Kombinace vazby vlastnosti, nuklidu a zdroje je jedinečná.• V DB se nekontroluje, jestli se tam nachází jenom jedna doporučená hodnota pro daný nuklid a danou vlastnost.				

Data o kontaminačních cestách

Data o kontaminačních cestách jsou uložena v entitě **Pathways**. Protože jedna kontaminační cesta může být složená z dalších kontaminačních cest (jedinec je kontaminovaný z rostlinného a ze živočišného produktu, rostlinný produkt je kontaminovaný z půdy a ze vzduchu, ...) jsou přímé vztahy mezi kontaminačními cestami uloženy v entitě **Pathways_structure**.

ENTITA Pathways

Pathways reprezentuje číselník cest kontaminace, které zahrnují například prostředí (půdu, vodu a vzduch), rostliny, živočichy, rostlinné a živočišné produkty.				
Atributy	Název	Název v DB	Jedinečný	Poznámka
	ID	id	A (ano)	0 - ne / 1 - ano
	české pojmenování	name_cz	A	
	anglické pojmenování	name_en	A	
	textový identifikátor	identificator	A	
	je hodnota v spotřebním koši?	in_basket	N (ne)	
	počítá se?	calculated	N	
	je tvořena z jiných cest?	sum	N	
Vazby	Popis			
	Každá kontaminační cesta může mít hodnoty pro jeden nebo více typy spotřebních košů.			
	Každá kontaminační cesta může být složená z jedné nebo více jiných kontaminačních cest.			
	Každá kontaminační cesta může být součástí jedné nebo více jiných kontaminačních cest.			
	Každá kontaminační cesta může mít hodnoty pro jeden nebo více parametrů.			
	Každá kontaminační cesta může mít hodnoty přenosových faktorů nebo distribučních koeficientů pro jeden nebo více chemických prvků.			
Poznámky				
Z důvodu zamezení redundance dat a vzniku možné nekonzistence dat by bylo vhodné v entitě Pathways neukládat atributy in_basket, calculated a sum.				

ENTITA Pathways_structure

Pathways_structure je vazební entita, která zachytává přímé vztahy mezi kontaminačními cestami.				
Atributy	Název	Název v DB	Jedinečný	Poznámka
	ID	id	A (ano)	
Vazby	Popis			
	Každý přímý vztah musí mít právě jednu nadřazenou kontaminační cestu.			
	Každý přímý vztah musí mít právě jednu podřazenou kontaminační cestu.			
Poznámky				
Pro zachycení vztahů byl mohl lépe vyhovovat například textový formát YAML.				

Data o spotřebě

Data o spotřebě zahrnují spotřebu jedince ve formě spotřebních košů pro různé druhy stravování a chování, dále pak spotřebu zvířat a charakteristiky prostředí. Jedná se o entity `Consumer_basket` a `Parameter_value`, které jsou navázané na `Pathways` popsanou výše, `Basket_type` a `Parameter`.

ENTITA `Basket_type`

Basket_type je číselník, který reprezentuje typy stravování a chování jedince tzn. typy spotřebních košů (například jedlík, vegetarián, ...).				
Atributy	Název	Název v DB	Jedinečný	Poznámka
	ID	id	A(ano)	
	české pojmenování	name_cz	A	
	anglické pojmenování	name_en	A	
	textový identifikátor	identifikator	A	
Vazby	Popis			
	Každý typ spotřebního koše může obsahovat hodnoty pro jednu nebo více kontaminačních cest.			

ENTITA `Consumer_basket`

Consumer_basket je vazební entita, která obsahuje hodnoty kontaminačních cest pro jednotlivé typy spotřebních košů.				
Atributy	Název	Název v DB	Jedinečný	Poznámka
	ID	id	A (ano)	
	hodnota	value	N (ne)	
Vazby	Popis			
	Každá hodnota patří jednomu typu spotřebního koše.			
	Každá hodnota patří jedné kontaminační cestě.			
	Každá hodnota je z jednoho zdroje.			
	Každá hodnota má fyzikální jednotku.			
Poznámky				
<ul style="list-style-type: none">Kombinace vazby typ spotřebního koše a kontaminační cesty je jedinečná.Entita neobsahuje atribut recommended. Pro hodnoty z jiných zdrojů je možné vytvořit nový typ spotřebního koše.				

ENTITA `Parameter`

Parameter je číselník, který reprezentuje typy stravování a chování hospodářských zvířat a charakteristiky prostředí.				
Atributy	Název	Název v DB	Jedinečný	Poznámka
	ID	id	A (ano)	
	české pojmenování	name_cz	A	
	anglické pojmenování	name_en	A	
	textový identifikátor	identifikator	A	

Vazby	Popis
	Každý parametr může nabývat pro jednotlivé kontaminační cesty jednu nebo více hodnot podle různých zdrojů.

ENTITA Parameter_value

Parameter_value je vazební entita, která obsahuje hodnoty parametrů pro jednotlivé kontaminační cesty s odkazem na zdroj.

Atributy	Název	Název v DB	Jedinečný	Poznámka
	ID	id	A (ano)	
	hodnota	value	N (ne)	
	doporučená hodnota?	recommended	N	0 - ne (default) / 1 - ano
Vazby	Popis			
	Každá hodnota patří jednomu parametru.			
	Každá hodnota patří jedné kontaminační cestě.			
	Každá hodnota je z jednoho zdroje.			
	Každá hodnota má fyzikální jednotku.			
Poznámky				
<ul style="list-style-type: none">• Kombinace vazby parametru, kontaminační cesty a zdroje je jedinečná.• V DB se nekontroluje, jestli se tam nachází jenom jedna doporučená hodnota pro danou kontaminační cestu a daný parametr.				

Data o přenosových faktorech a distribučních koeficientech

Data o přenosových faktorech a distribučních koeficientech zachycuje entita TF, která je navázaná na již výše popsané entity **Element** a **Pathways**. Přenosové faktory (TF) zachycují přenos jednotlivých prvků například do rostlin, živočišných produktů nebo do produktů vodního hospodářství. Distribuční koeficienty (DC) zachycují distribuci jednotlivých prvků pro různé druhy půd (například les nebo pole).

ENTITA TF

TF je vazební entita, která obsahuje hodnoty přenosových faktorů a distribučních koeficientů jednotlivých chemických prvků pro jednotlivé kontaminační cesty s odkazem na zdroj.				
Atributy	Název	Název v DB	Jedinečný	Poznámka
	ID	id	A	
	hodnota	value	N	
	doporučená hodnota?	recommended	N	0 - ne (default) / 1 - ano
	pro sušinu?	dry_matter	N	0 - ne / 1 - ano, udává jestli je hodnota pro čerstvou nebo sušinu
Vazby	Popis			
	Každá hodnota patří jednomu chemickému prvku.			
	Každá hodnota patří jedné kontaminační cestě.			
	Každá hodnota je z jednoho zdroje.			
	Každá hodnota má fyzikální jednotku.			
Poznámky				
<ul style="list-style-type: none">• Jedna kontaminační cesta má buď přenosový faktor nebo distribuční koeficient.• Kombinace vazby chemického prvku, kontaminační cesty a zdroje je jedinečná.• V DB se nekontroluje, jestli se tam nachází jenom jedna doporučená hodnota pro danou kontaminační cestu a daný chemický prvek.• Data pocházejí z:<ul style="list-style-type: none">○ IAEA, Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments, sv. technical reports series no. 472, Vienna: International Atomic Energy Agency, 2010○ L. H. Staven, K. Rhoats, B. A. Napier a D. L. Streng, A Compendium of Transfer Factors for Agricultural an Anima Products, USA: Pacific Northwest National Labolatory, U. S. Department of Energy, June 2003○ C. Yu, S. Kamboj, C. Wang a J.-J. Cheng, Data Collection Handbook to Support Modeling Impacts of Radioactive Material in Soil and Building Structures, Chicago, USA: Argonne National Laboratory, September 2015				

Data o dávkových konverzních faktorech (DCF)

Data o dávkových konverzních faktorech jsou rozdělena do tří entit DCF_ingestion, DCF_inhalation a DCF_exposure, protože u každé ze základních cest kontaminace je potřeba ukládat jiná data (například u kontaminace požitím závisí DCF na věku jedince a u kontaminace zevním ozáření závisí DCF na jednotlivých orgánech). Tyto entity jsou navázané na entitu Nuclide, popsanou výše a Pathway.

ENTITA Pathway

Pathway je číselník, který reprezentuje typy základních kontaminačních cest.				
Atributy	Název	Název v DB	Jedinečný	Poznámka
	ID	id	A (ano)	
	české pojmenování	name_cz	A	
	anglické pojmenování	name_en	A	
	textový identifikátor	identifikator	A	
Vazby	Popis			
	Pro každý typ kontaminační cesty může existovat hodnota DCF pro jeden a více nuklidů.			

ENTITA DCF_ingestion

DCF_ingestion je vazební entita, která obsahuje hodnoty DCF pro jednotlivé typy kontaminačních cest požitím.

Atributy	Název	Název v DB	Jedinečný	Poznámka
	ID	id	A (ano)	
	pro věk < 1 rok	age_0	N (ne)	
	1 rok	age_1	N	
	5 let	age_5	N	
	10 let	age_10	N	
	15 let	age_15	N	
	pro dospělého	adult	N	
	pro radiačního pracovníka 1	worker_value1	N	dvě maximální hodnoty
	pro radiačního pracovníka 2	worker_value2	N	
	chemická forma	chem_form	N	hodnoty: org., anorg., trit., metyl.
Vazby	Popis			
	Každá hodnota patří jednomu typu kontaminační cesty požitím.			
	Každá hodnota patří jednému nuklidu.			
	Každá hodnota je z jednoho zdroje.			
	Každá hodnota má fyzikální jednotku.			
Poznámky				
<ul style="list-style-type: none">Pro požití je v databáze jenom jeden typ kontaminační cesty.Kombinace vazby typ kontaminační cesty a nuklidu je jedinečná.				

- Entita neobsahuje atribut **recommended**. Pro hodnoty z jiných zdrojů je možné vytvořit nový typ kontaminační cesty, nebo doplnit atribut **recommended**.
- Data pocházejí z:
 - SÚJB, 422/2016 Sb. Vyhláška o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, Státní úřad pro jadernou bezpečnost, 23. prosince 2016.

ENTITA DCF_inhalation

DCF_inhalation je vazební entita, která obsahuje hodnoty DCF pro jednotlivé typy kontaminačních cest vdechnutím.

Atributy	Název	Název v DB	Jedinečný	Poznámka
	ID	id	A (ano)	
	pro věk < 1 rok	age_0	N (ne)	
	1 rok	age_1	N	
	5 let	age_5	N	
	10 let	age_10	N	
	15 let	age_15	N	
	pro dospělého	adult	N	
	pro radiačního pracovníka 1	worker_size1	N	velikost aerosolu 1µm
	pro radiačního pracovníka 2	worker_size2	N	velikost aerosolu 5µm
	chemická forma	chem_form	N	hodnoty: org., anorg., trit., metyl.
Vazby	Popis			
	Každá hodnota patří jednomu typu kontaminační cesty vdechnutím.			
	Každá hodnota patří jednému nuklidu.			
	Každá hodnota je z jednoho zdroje.			
	Každá hodnota má fyzikální jednotku.			
Poznámky				
<ul style="list-style-type: none">• Pro vdechnutí jsou v databáze tři typy pro různé absorpce v plicích (S, M, F).• Kombinace vazby typ kontaminační cesty a nuklidu je jedinečná.• Entita neobsahuje atribut recommended. Pro hodnoty z jiných zdrojů je možné vytvořit nový typ kontaminační cesty, nebo doplnit atribut recommended.• Data pocházejí z:<ul style="list-style-type: none">◦ SÚJB, 422/2016 Sb. Vyhláška o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, Státní úřad pro jadernou bezpečnost, 23. prosince 2016.				

ENTITA DCF_exposure

DCF_exposure je vazební entita, která obsahuje hodnoty DCF pro jednotlivé typy kontaminačních cest zevním ozářením.

Atributy	Název	Název v DB	Jedinečný	Poznámka
	ID	id	A (ano)	
	pohlavní žláza	gonad	N (ne)	
	prsa	breast	N	

	plíce	lung	N	
	kostní dřeň	r_marrow	N	
	povrch kostí	b_surface	N	
	štítná žláza	thyroid	N	
	zbytková	remainder	N	
	efektivní	effective	N	
	kůže	skin	N	
	chemická forma	chem_form	N	hodnoty: org., anorg., trit., metyl.
Vazby	Popis			
	Každá hodnota patří jednomu typu kontaminační cesty zevním ozářením.			
	Každá hodnota patří jednému nuklidu.			
	Každá hodnota je z jednoho zdroje.			
	Každá hodnota má fyzikální jednotku.			
Poznámky				
<ul style="list-style-type: none">Pro zevní ozáření je v databáze více typů ze vzduchu, z vody a z různé hloubky půdy.Kombinace vazby typ kontaminační cesty a nuklidu je jedinečná.Entita neobsahuje atribut recommended. Pro hodnoty z jiných zdrojů je možné vytvořit nový typ kontaminační cesty, nebo doplnit atribut recommended.Data pocházejí z:<ul style="list-style-type: none">K. F. Eckerman a J. C. Ryman, EXTERNAL EXPOSURE TO RADIONUCLIDES IN AIR, WATER, AND SOIL, sv. EPA-402-R-93-081, Oak Ridge, Tennessee / USA: Oak Ridge National Laboratory, September 1993				

Ostatní

ENTITA Unit

Unit reprezentuje fyzikální jednotky.				
Atributy	Název	Název v DB	Jedinečný	Poznámka
	ID	id	A (ano)	
	jednotka	unit	A	
	konverze do SI	conversion	N (ne)	
	SI jednotka	SI_unit	N	
Vazby	Popis			
	Každá jednotka může být použita u jedné nebo více hodnot.			
Poznámky				
Vazby vedou do všech entit, které obsahují číselné hodnoty, kromě Element a Nuclide.				

ENTITA Literature

Literature reprezentuje zdroj hodnot, z jaké literatury hodnoty pochází.				
Atributy	Název	Název v DB	Jedinečný	Poznámka

	ID	id	A (ano)	
	bibliografická reference	title	A	
	textový identifikátor	identifier	A	
Vazby	Popis			
	Každý zdroj může být použitý u jedné nebo více hodnot.			
Poznámky				
Vazby vedou do všech entit, které obsahují číselné hodnoty, kromě Element a Nuclide .				

ENTITA Constant

Constant reprezentuje číselník číselných konstant s odkazem na zdroj.				
Atributy	Název	Název v DB	Jedinečný	Poznámka
	ID	id	A (ano)	
	české pojmenování	name_cz	A	
	anglické pojmenování	name_en	A	
	textový identifikátor	identifikator	A	
	hodnota	value	N	
	doporučená hodnota?	recommended	N	0 - ne (default) / 1 - ano
Vazby	Popis			
	Každá hodnota konstanty má fyzikální jednotku.			
	Každá hodnota konstanty je z jednoho zdroje.			
Poznámky				
<ul style="list-style-type: none">Kombinace konstanty (atributu identifikator) a vazby zdroje je jedinečná.V DB se nekontroluje, jestli se tam nachází jenom jedna doporučená hodnota pro danou konstantu.				