



ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ "ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ"
Завод за бране, хидроенергетику, руднике и саобраћајнице

ул. Ј. Черног 80, 11 226 Пиносава, Београд, тел. + 381 11 3906 486, www.jcerni.rs

ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ:

**СОФТВЕР ЗА УПРАВЉАЊЕ ПОДАЦИМА О
СИСТЕМУ ВЛАСИНСКИХ ХЕ**

Аутори техничког решења:

Дејан Дивац,

Владимир Миливојевић,

Ненад Грујовић,

Здравко Стојановић и

Зоран Дубајић

Београд, 2010 год.

САДРЖАЈ:

1. Предлог Министарству науке и технолошког развоја да се техничко решење уврсти у категорију М85
2. Одлука Научног већа Института за водопривреду „Јарослав Черни“ о прихватању рецензије техничког решења
3. Рецензија техничког решења
4. Потврда корисника
5. Опис техничког решења

Предлог Министарству науке и технолошког
развоја да се техничко решење уврсти у
категорију М85

ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ

„Јарослав Черни“ АД

Број: 5/12

Датум: 03.03.2010.

Београд

Након уводног излагања председника Научног већа, Научно веће Института «Јарослав Черни» је, на седници одржаној 03.03.2010. године, једногласно донело следећу

ОДЛУКУ

ПРЕДЛАЖЕ СЕ Министарству науке и технолошког развоја да се техничко решење „Софтвер за управљање подацима о систему Власинских ХЕ“ уврсте у категорију резултата М 85.

ПРЕДСЕДНИК НАУЧНОГ ВЕЋА

Проф. Др Стеван Прохаска



Одлука Научног већа Института за
водопривреду „Јарослав Черни“ о
прихватању рецензије техничког решења

ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ
„Јарослав Черни“ АД
Број: 5/12
Датум: 03.03.2010.
Београд

Након уводног излагања председника Научног већа, Научно веће Института «Јарослав Черни» је, на седници одржаној 03.03.2010. године, једногласно донело следећу

ОДЛУКУ

ПРИХВАТА се резензија за оригинално техничко решење и то за:

1. ”Софтвер за управљање подацима о систему Власинских ХЕ”

Рецензенти за наведена техничка решења су били: др Бобан Стојановић, дипл. инж., доцент на Природно-математичком факултету у Крагујевцу и проф. др Радован Славковић, дипл. инж., редовни професор Машинског факултета у Крагујевцу.

Рецензија за наведено техничко решење се налази у прилогу овог записника и чини њен саставни део.



ПРЕДСЕДНИК НАУЧНОГ ВЕЋА

Проф. Др Стеван Прохаска

Рецензија техничког решења

ПРЕДМЕТ: Рецензија техничког решења «Софтвер за управљање подацима о систему Власинских ХЕ»

Група аутора (др Дејан Дивац, виши научни сарадник, др Грујовић Ненад, редовни професор, и др Стојановић Здравко, научни сарадник, Миливојевић Владимир, дипл. маш. инж., Дубајић Зоран, дипл. ел. инж.) је у оквиру рада на пројекту Министарства за науку Републике Србије: ТР 18034 - "Развој и примена хидроинформационих система у циљу повећања енергетске ефикасности у управљању хидропотенцијалом у Републици Србији", 2008 – 2010, развила софтвер за управљање подацима о систему Власинских ХЕ. Софтвер је развијен за потребе крајњег корисника, Ј.П. Електропривреде Србије.

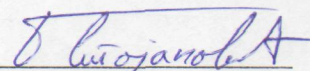
Применом новог приступа проблему управљања подацима у сложеним хидроенергетским системима, софтвер за управљање подацима омогућава прикупљање, систематизацију, архивирање и претрагу података о мерењима у систему Власинских ХЕ на ефикасан и поуздан начин. Модел података који је дат овим техничким решењем пружа основе за једноставно одржавање и усклађивање са потенцијалним изменама у конфигурацији мерних система.

Подаци се могу прикупљати из разних извора, а захваљујући употреби отвореног формата и стандардних видова комуникације омогућен је приступ од стране разних клијентских сервиса и апликација.

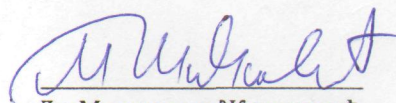
Захваљујући употреби метаподатака о мерењима, ово техничко решење пружа нов приступ управљању подацима у систему Власинских ХЕ и може се применити и у другим сличним системима.

Техничко решење је изложено јасно и детаљно, у складу са специфичностима система и потребама корисника. Мишљења смо да се ово техничко решење усвоји према Правилнику о вредновању научно истраживачких резултата као резултат категорије М85.

Рецензенти:



Др Бобан Стојановић,
доцент Природно-математичког
факултета Универзитета у Крагујевцу,



Др Мирослав Живковић,
редовни професор Машинског
факултета у Крагујевцу, Универзитета у
Крагујевцу

Потврда корисника

ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ

Број: *II-1292/5-10*
Датум: 28.06.2010. год.

ПРЕДМЕТ: *Техничко решење - Софтвер:*
Софтвер за управљање подацима о систему Власинских ХЕ

Овим се потврђују следеће чињенице у вези предметног техничког решења:

Врста техничког решења:

Софтвер

Назив техничког решења:

Софтвер за управљање подацима о систему Власинских ХЕ

Аутори техничког решења:

Дејан Дивац,
Владимир Миливојевић,
Ненад Грујовић,
Здравко Стојановић и
Зоран Дубајић

Инвеститор и корисник:

ЈП "Електропривреда Србије"

Година израде:

2010. година

Субјекти код којих се техничко решење примењује:

ПД "Власинске ХЕ"
ЈП "Електропривреда Србије" - Дирекција за стратегију и инвестиције, Београд

Напомена:

Софтвер за управљање подацима о систему Власинских ХЕ је оригинални софтвер направљен за потребе ЈП "Електропривреда Србије". Развијен је у Институту за водопривреду "Јарослав Черни" у сарадњи са Машинским факултетом Универзитета у Крагујевцу у оквиру пројекта TR18034 („Развој и примена хидроинформационих система у циљу повећања енергетске ефикасности у управљању хидропотенцијалом у Републици Србији“) који су финансирани Министарство за науку и технолошки развој Републике Србије уз партиципацију ЈП Електропривреда Србије.



Опис техничког решења

ОСНОВНИ ПОДАЦИ О РЕШЕЊУ

Назив техничког решења	Софтвер за управљање подацима о систему Власинских ХЕ
Аутори решења	Миливојевић Владимир, Дивац Дејан, Стојановић Здравко, Грујовић Ненад, Дубајић Зоран
За које решење радимо	Министарство за науку и технолошки развој Републике Србије
Корисници	Јавно предузеће Електропривреда Србије Институт за водопривреду „Јарослав Черни“
Година израде решења	2009
Ко прихвата и примењује техничко решење	Јавно предузеће Електропривреда Србије Институт за водопривреду „Јарослав Черни“
Како су резултати верификовани	Резултати су верификовани тестирањем
На који начин се резултати користе	Техничко решење се користи за управљање подацима у циљу подршке оптималном планирању експлоатације хидросистема Власинских ХЕ.
Област на коју се техничко решење односи	Техничко решење припада области хидроенергетике и система за производњу електричне енергије.
Проблем који се решава техничким решењем	<p>Обим података о мерењима који се прикупљају на систему Власинских ХЕ је значајан и захтева ефикасан модел архивирања и претраге. Осим што су нека мерења веома честа (снага агрегата, напони и др.) она су такође и врло разноврсна. Тако су у систему Власинских ХЕ заступљена хидролошка (водостаји, протицаји), метеоролошка (температура и влажност ваздуха, падавине и др.) и хидрауличка (протицај кроз агрегате, пад и др.) мерења. Обзиром да се одређени део података добија и из других извора (РХМЗ Србије), неопходно је податке архивирати са свим пратећим информацијама (метаподацима) о мерењу.</p> <p>Потребно је и да сви подаци буду геореференцирани, како би се омогућила њихова једноставна употреба у просторним анализама и симулационим моделима.</p> <p>Све наведено је задатак који треба да реши софтвер за управљање подацима о Власинским ХЕ.</p>
Стање решености проблема у свету	Слични савремени системи углавном имају за циљ подршку системима за краткорочне прогнозе. Тренутно су актуелне мреже за аквизицију и дистрибуцију података осматрених у реалном времену (Unidata IDD, WATERS). У

	<p>случају када се подаци користе за формирање краткорочних прогноза у хидрологији, најчешће се ради о системима за узбуњивање од поплава и преносу загађења (DelftFEWS, MIKE FLOOD WATCH, FLOODWORKS).</p> <p>Примена података осматрених у реалном времену још увек нема значајнију примену у оперативном планирању управљања сложеним хидроенергетским системима као што су Власинске ХЕ.</p>
<p>Објашњење суштине техничког решења</p>	<p>Софтвер за управљање подацима о Власинским ХЕ представља савремен модел података о мерењима, који је имплементиран у изради релационе базе података о мерењима. Овај модел података обезбеђује ефикасну организацију података о временским серијама мерења, на начин који омогућава архивирање појединачних података заједно са свим пратећим информацијама (метаподацима) о мерењу. Обавезно је и геореференцирање података у географским координатама, а предвиђена је и компатибилност са постојећим стандардима (на пр. ArcGIS). Израђена је и софтверска компонента за претрагу и приказ података и генерисање извештаја о мерењима.</p> <p>Примена софтвера за управљање подацима омогућава праћење података у систему, ефикасну претрагу и тренутну доступност података за потребе анализе или вршења прорачуна.</p>

1 ДЕТАЉАН ОПИС ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

1.1 Мерни системи на Власинским ХЕ

Слив Власинског језера се налази на вододелници између Црноморског и Егејског слива. Власинско језеро се налази на висоравни на око 1200 m надморске висине. Укупна запремина језера је 165 милиона m³, од које 107 милиона m³ представља енергетски потенцијал, односно корисну запремину.

Сопствени слив језера је веома мали (заједно са језером износи 63 km²), па је, у циљу повећања дотока вода у језеро слив вештачки повећан изградњом система канала који дренирају суседне сливове. У језеро се уливају четири гравитациона канала, од којих „Чемерник“, „Стрвна“ и „Јерма“ дренирају воде са подручја северно од језера и уливају се у језеро у близини бране. На другој, јужној страни, језеро се напаја водом из канала „Божица“, који у језеро уводи препумпане Љубатске воде и воде пресечених водотока. Овај део система се заснива на акумулацији „Лисина“, формираној изградњом бране у кориту реке Божице низводно од ушћа Лисине и пумпној станици која препумпава воде на висину од око 350 m, одакле се путем одводних канала, тунела и сифона води у Власинско језеро. Акумулација Лисина је укупне запремине 9,3 милиона m³, од чега је корисна запремина 7,5 милиона m³. Осим вода реке Божице и Лисине које се природним током скупљају у акумулацију Лисина, захватају се и воде Љубатске реке које се системом за транспорт гравитационо уводе у акумулацију.

У систему Власинских ХЕ изграђене су хидроелектране „Врла 1“, „Врла 2“, „Врла 3“ и „Врла 4“ које имају инсталисан проток од 18,5 m³/s, инсталисану снагу 125,9 MW (48,6+24+29,3+24) и просечну годишњу производњу 295 GWh/год (95+50+73+77). Тренутно се за потребе водоснабдевања становништва захвата око 200-250 l/s за потребе градова Сурдулица и Владичин Хан. Количине вода које се на сливу реке Врле користе за наводњавање углавном су занемарљиве (највише их има из проширења канала-акумулације „Врле 4“).

На систему „Власинске ХЕ“ постоје три метеоролошке станице које су у надлежности ПД ХЕ „Ђердап“- „Власинске ХЕ“. То су две станице на брани „Власина“ и брани „Лисина“ и једна на улазној грађевини ХЕ „Врла 1“. Поред ове три старије станице, у току лета 2009. године уводе се још 3 нове аутоматске станице, као и једна која је већ инсталирана на ХЕ „Врла 3“.

Табела 1: Метеоролошке станице (неаутоматске)

Метеоролошка станица	Температура (°C)	Влажност (%)	Падавине (mm)
Брана „Лисина“	+		+
Брана „Власина – водојажа“	+	+	+
Улазна грађевина ХЕ „Врла 1“	+		+

Са наведених станица се подаци ручно читавају и путем месечних извештаја достављају хидрограђевинској служби система „Власинске ХЕ“.

Табела 2: Метеоролошке станице (аутоматске)

Метеоролошка станица	Температура (мин./макс.) (°C)	Влажност (%)	Падавине (mm)	Ветар (јачина и правац)
Брана „Лисина“	+	+	+	+
Брана „Власина – водојажа“	+	+	+	+
Улазна грађевина ХЕ „Врла 1“	+	+	+	+
ХЕ „Врла 3“	+	+	+	+

У систему „Власинске ХЕ“ су набављене 4 аутоматске метеоролошке станице типа: VAISALA WXT510.



Слика 1. Локација аутоматске станице код ХЕ „Врла 3“

На систему „Власинске ХЕ“ су углавном раније постојале хидролошке станице које су у надлежности ПД ХЕ „Ђердап“- „Власинске ХЕ“, док су данас те станице запуштене и нефункционалне. Ранијих година је у систему постојао већи број станица са којих су осматрачи свакодневно извештавали службу управљања системом „Власинске ХЕ“. Данас од свих тих станица се мере нивои и одређују протицаји преко кривих протицаја само на три довода у Власинско језеро (Чемерник, Стрвна и Јерма).

Табела 3: Хидролошке станице

Хидролошка станица	Река	Протицај	Водостај
Довод Чемерник	канал	+	+
Довод Стрвна	канал	+	+
Довод Јерма	канал	+	+
Врла III	Масуричка река		
Врла III	Романовска		
Улаз тунела	Божичка		
Божица	Божичка		
Пре Лисине	Божичка		
Босиљград	Драговштица		
Ушће	Лисина		
Ушће	Топлодолска		
Брана „Лисина“	Божичка		
Врла II	Градски поток		
Врла II	Врла		

Са наведене три станице се подаци ручно читавају и путем месечних извештаја достављају хидрографевинској служби система „Власинске ХЕ“.

На систему „Власинске ХЕ“ постоје мерачи протока и нивоа на објектима који су у надлежности ПД ХЕ „Ђердап“- „Власинске ХЕ“.

Табела 4: Мерења на објектима у систему

Локација мерног места	Ниво	Протицај
Потисни цевовод ПАП „Лисина“		+
Довод за ХЕ „Врла 1“ –агрегат 1 и 2 заједно		+
Довод за ХЕ „Врла 1“ –агрегат 3		+
Довод за ХЕ „Врла 1“ –агрегат 4		+
Захват за водовод Сурдулице		+
Ниво на акумулацији Лисина	+	
Ниво на акумулацији Врла	+	
Ниво воде у подземној акумулацији за ХЕ Врла 3	+	
Ниво на Власинском језеру	+	
Преливање – брана Власина		+
Преливање – брана Лисина		+
Преливање на брани акумулације за ХЕ Врла 2		+
Темељни испуст – брана Власина		+
Темељни испуст – брана Лисина		+
Темељни испуст на брани акумулације за ХЕ Врла 2		+
Процуривање бране Лисина		+

1.2 Модел података за временске серије мерења

Модел над којим је креирана база података о мерењима Власинских ХЕ је пројектован тако да прихвати све хидролошке и експлоатационе податке, као и пратеће допунске податке (податке о давачу, инсталацији, процедури мерења, процедури записивања и сл.), тако да омогући да се велики број хетерогених података може систематизовати и архивирати.

За потребе складиштења података о тачкастим мерењима развијен је модел података под називом "модел података временских серија". Намена овог модела је да омогући опширне анализе података о мерењима прикупљених за различите потребе од стране разних ентитета. Да би се у овако општој поставци омогућило праћење података и једнозначност тумачења, модел придружује помоћне податке сировом податку мерења.

Модел користи формат релационе базе података како би пружио могућност вршења упита над подацима за потребе различитих анализа.

Овај модел података је генерички и не условљава имплементацију на одређеном систему за управљање релационим базама података. Подједнако се лако имплементира у променљивама у апликативном софтверу, текстуалним фајловима и релационим базама. Наравно, употреба система за управљање релационим базама података знатно побољшава перформансе рада са архивираним подацима, а додатно се још могу користити одређене предности за појединачне имплементације (на пр. усклађеност релационог модела са класама у програмирању).

1.2.1 Карактеристике података

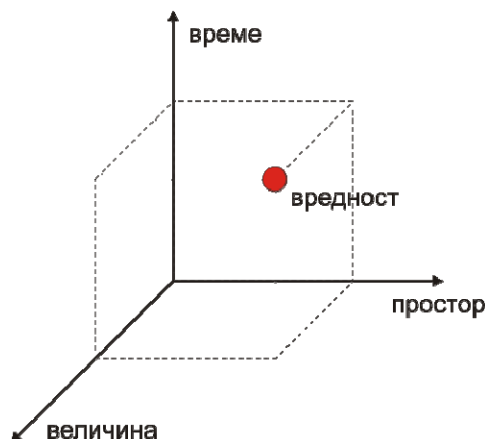
Мерењем се сматра поступак придруживања бројне вредности, термина или симбола неком феномену. Бројна вредност, термин или симбол су резултат тог поступка. Намена модела података о временским серијама је структурирање података о мерењима у функцији времена ради њиховог преноса, обраде и архивирања.

Заједнички објекти везани за већину мерења су тачке (мерна места), линије (токови, цевоводи) и полигони (на пр. сливови). Просторне особине ових објеката могу бити приказане у 2D или 3D (уколико постоји вертикално померање у односу на просторну референцу). Мерења се обављају у некој средини (води, ваздуху и др.) употребом одређене процедуре. Процедура представља ланац обраде који укључује инструмент (давач), алгоритме за претварање иницијално измерене величине у жељену (на пр. хидростатичког притиска у висину воденог стуба) и разне методе агрегације, осредњавања, интерполирања и екстраполирања, цензурисања и контроле квалитета.

Суштински се мерења могу описати следећим карактеристикама:

- местом на коме је мерење вршено (простором),
- величином која је мерена, као што је атмосферски притисак, протицај или снага (величином) и
- датумом и временом у коме је мерење вршено (временом).

Ове три карактеристике референцирају вредност мерења у физичком смислу, као на следећој слици.



Слика 2. Основне карактеристике мерења

Сходно овоме, за пренос података о мерењу дефинисани су одговарајући елементи који описују мерна места, мерне величине и парове време-вредност, на једнозначан и поновљив начин. Основа за дефинисање ових елемената је модел података временских серија, који обезбеђује програмско коришћење података структурираних на приказани начин.

Ово је генерална карактеризација мерења и намена ових основних карактеристика је да се географски подаци повежу са вредностима разних величина у времену. Поред ових основних карактеристика постоје и разне додатне информације, које могу да помогну у тумачењу података о мерењима. Модел података временских серија омогућава да се карактеристике које се често понављају могу да чувају у засебним табелама. У табели 5 су дате карактеристике тачкастих мерења које су саставни део модела података временских серија, уз напомену да је могуће проширити овај скуп према потребама конкретног система.

Табела 5: Опште карактеристике мерења

Карактеристика	Дефиниција
Вредност	Вредност мерења
Тачност	Тачност мерења
Датум и време	Датум и време мерења (садржи и податке о временској зони у односу на универзално време UTC и летње/зимско рачунање времена)
Назив величине	Назив физичке, хемијске, биолошке и др. величине коју Вредност представља (на пр. протицај, падавине, температура, снага)
Локација	Локација на којој је вршено мерење (географска ширина и дужина)
Јединице	Јединице (m, m ³ /s и сл.) и тип јединице (дужина, запремина по времену) у којим је мерење изражено

Интервал	Интервал у коме су вршена узастопна мерења и податак о регуларности серије
Померај	Удаљеност места мерења од референтне тачке (на пр. 10 m од површине воде)
Референтна вредност	Референтна тачка у односу на коју се рачуна померај до места мерења (на пр. површина воде, ниво мора, висина снега)
Тип податка	Тип вредности која се мери (континуалан, минимум, максимум, кумулативан и др.)
Организација	Организација или ентитет који врши мерење
Цензура	Податак да ли је вршена цензура
Коментари	Коментари који утичу интерпретацију података (на пр. нанос на мерном месту, ремонт и др.)
Метода	Метода која је коришћена за мерење (на пр. Winter-Kennedy) као и контрола квалитета методе
Извор	Податак о оригиналном извору мерења (на пр. други информациони систем)
Медиј узорка	Материјал који чини узорак (вода, ваздух, седимент и сл.)
Категорија вредности	Индикатор да ли вредност представља стварно мерење, прерачунату вредност или је резултат симулације

1.2.2 Просторне одреднице

Географски подаци су одвојени од самих мерења и налазе се у табели мерних места (MernaMesta). Тачна просторна одредница једног мерног места се садржи у подацима географске ширине, дужине и елевације - поља GeografskaSirina, Longitude и Kota. Уз то је могуће навести и локалне координате везане за неку стандардну пројекцију. Свако мерно место има јединствени идентификатор (MernoMestoid) који се може везати на објекте GIS система. Веза модела података временских серија и ArcGIS модела података је реализована преко посредничке табеле у којој су успостављене везе између HydroID идентификатора HydroPoint објекта и MernoMestoid идентификатора мерног места.

1.2.3 Временске одреднице

Једнозначно бележење датума и времена захтева дефинисање временске зоне или помераја у односу на универзално време (UTC). Поље UTCOfset се налази у табели VrednostiMerenja да би се осигурало бележење локалног времена и његовог односа према универзалном времену и да би се обезбедило поређење вредности забележених у различитим временским базама (различите временске зоне, зимско/летње рачунање времена и сл.). Иако ће се за већину мерења на једном мерном месту овај податак понављати, услед промене зимског и летњег рачунања времена може се јавити разлика у померају у односу на универзално време. Постоји извесна редундантност између поља LokalnoVreme, UTCOfset и UTCVreme (на основу било које две може се добити трећа вредност), али је због доследности и јасноће неопходно записивати сва три поља. Поље UTCVreme је најпогодније за сортирање, јер на њега не утичу зимско и летње рачунање времена.

1.2.4 Временске серије

Централни део модела података временских серија су саме серије, тј. подаци о једној величини који су прикупљени на једном мерном месту, из једног извора, употребом једне методе и нивоа контроле квалитета у различитим временским тренуцима, а који су забележени у VrednostiMerenja табели. Каталог серија садржи све доступне серије у систему, па је могуће једноставно увести нове серије.

Свака серија је обележена јединственим идентификатором (SerijaID). Садржај табеле KatalogSerija није неопходан за функционисање модела, али знатно олакшава претрагу табеле VrednostiMerenja, која временом може значајно да нарасте по броју података.

Серије карактеришу још и тип података и регуларност, тј. на једном мерном месту једна мерна величина се може мерити тренутно и нерегуларно, а може се бележити и њена средња вредност регуларно. Регуларност серије се односи на правилност интервала у коме су вршена мерења и дефинише се параметром Regularnost, што може бити значајно за примену аналитичких алата (на пр. Фуријеова анализа се примењује само на регуларне серије). Обзиром да се модел података временских серија ослања на појединачна мерења (атомски модел) која се групишу у низ мерења – серију, није предвиђена експлицитна дефиниција интервала у којима се мерења у серији бележе, као ни означавање недостајућих података, већ се то може сугерисати параметрима VremenskiKorak и Regularnost, а конкретне вредности се добијају алатом за анализу временских серија.

1.2.5 Типови података

Модел података временских серија подржава следеће типове података:

1. Континуалне податке - за појаве као што је протицај $Q(t)$, које су дефинисане у сваком тренутку и мерене учестаношћу довољно великом да би се могли посматрати као континуални запис појаве. Мера трајања појединачног мерења - VremenskiKorak може у овом случају бити 0 за тренутна мерења, или може имати вредност већу од нуле, при чему та вредност указује на осредњавање које се врши као последица методе мерења или карактеристика давача.
2. Повремене податке - за феномене који се мере у одређеном тренутку са учестаношћу толико великом да се мерења не могу сматрати континуалним. Као и код континуалних мерења, мера трајања појединачног мерења - VremenskiKorak може бити 0 за тренутна мерења, или може имати вредност већу од нуле, при чему та вредност указује на осредњавање које се врши као последица методе мерења или карактеристика давача.
3. Кумулативне податке - то су подаци који представљају кумулативну вредност величине која је измерена или прерачуната до одређеног тренутка, као што су укупне падавине или запремина одређена на основу протицаја: $V(t) = \int_0^t Q(\tau) d\tau$, где је τ време интеграције и креће се у интервалу $[0, t]$. Да би се дефинисало референтно време од кога почиње интеграција праћене величине, узима се да је време првог претходног мерења које има вредност 0 почетно. Вредност параметра VremenskiKorak је једнака 0 за величине чије се

мерење сматра тренутним, а већа од 0 за мерења која се осредњавају у периоду интеграције.

4. Инкременталне податке - податак представља прираштај неке величине током интервала Δt , као што је прираштај падавина или протицаја: $\Delta V(t) = \int_t^{t+\Delta t} Q(\tau) d\tau$. Да би се одредио инкремент времена Δt користи се параметар *VremenskiKorak*, који је једнак интервалу Δt , или разлика у времену записа два узастопна мерења. Потоње је погодно за нерегуларне серије.
5. Осредњене податке - податак представља средњу вредност на интервалу, као што је средња дневна температура или средње дневно истицање: $\bar{Q}(t) = \frac{\Delta V(t)}{\Delta t}$. Параметар *VremenskiKorak*, или разлика у времену записа два узастопна мерења, је једнак интервалу Δt . Потоње је погодно за ирегуларне серије.
6. Максималне податке - податак је максимална вредност која се јавила током интервала времена, на пример, максимално годишње истицање или максимална дневна температура. Параметар *VremenskiKorak* или разлика у времену записа два узастопна мерења је једнак интервалу Δt . Потоње је погодно за ирегуларне серије.
7. Минималне податке - податак је минимална вредност која се јавила током интервала времена, на пример, минимални дневни ниво или минимална дневна температура. Параметар *VremenskiKorak* или разлика у времену записа два узастопна мерења је једнак интервалу Δt . Потоње је погодно за ирегуларне серије.
8. Податке константне током интервала - вредност податка је константна између два мерења.
9. Категорисане податке - подаци су категорисани, а веза између категорија и вредности величине се налази у табели *Kategorije*.

Могуће је и додавање нових типова података као што су стандардна девијација, варијанса и друге.

1.2.6 Ниво контроле квалитета података

Обзиром на значај податка о поузданости мерења, важно је увести појам нивоа контроле квалитета. Ово се постиже увођењем табеле *NivoiKontroleKvaliteta* и референцирањем њеног примарног кључа *NivoKontroleKvalitetaID* у табели *VrednostiMerenja*. Ознака нивоа је дата у пољу *KodNivoaKontroleKvaliteta*. Основни скуп нивоа контроле квалитета садржи шест вредности:

- *KodNivoaKontroleKvaliteta* = 0 - Сиров податак. Сирови подаци су необрађени подаци који нису прошли контролу квалитета (на пр. мерење протицаја у реалном времену, аутоматско мерење нивоа и сл.)
- *KodNivoaKontroleKvaliteta* = 1 - Податак са контролисаним квалитетом. Овакви подаци су прошли поступак аутоматизоване валидације, па су као такви са контролисаним квалитетом.

- KodNivoaKontroleKvaliteta = 2 - Изведени подаци. Изведени подаци захтевају обраду података са више сензора (на пр. интерполиране падавине на сливу изведене из мреже кишомера).
- KodNivoaKontroleKvaliteta = 3 - Интерпретирани подаци. Ови подаци захтевају истраживачку анализу и интерпретацију на бази модела, као и друге податке или претпоставке (на пр. средње падавине на сливу изведене из података се кишомера и радарских снимака).
- KodNivoaKontroleKvaliteta = 4 - Експертски подаци. Ови подаци захтевају истраживачко тумачење и мултидисциплинарну синтезу података уз интерпретацију на бази модела и друге податке и претпоставке (на пр. билансирање протицаја на основу забележене производње на електрани).
- KodNivoaKontroleKvaliteta = -9999 - Непознато. За ове податке није познато да ли су прошли контролу квалитета.

2 Структура табела и поља модела података временских серија

Опис табела модела података временских серија дат је кроз детаљан списак поља садржаних у табелама, опис података сваког поља и његов тип података, ограничења над пољима и појашњење начина попуњавања поља.

Свака табела садржи колону са ограничењима. Вредност у колони одређује свако поље у табели као једно од следећег:

- Обавезно (О) – Вредност поља је обавезујућа и не може да буде NULL
- Необавезно (Н) – Вредност поља је опциона и може да буде NULL
- Програмски изведено (П) – Вредност у овом пољу се аутоматски попуњава као резултат упита и није потребно да буде уношена од стране корисника.

Додатна ограничења су документована у колони „Ограничење“. Као додаток, тамо где је прикладно, свака табела садржи колону „Подразумевана вредност“. Подразумевана вредност одређује правила која би требала да се поштују када вредност поља није уписана. Испод сваке табеле је кратак опис правила и најбоље праксе за попуњавање сваке табеле МПВС-а.

2.1 Табела: VrednostiMerenja

Табела VrednostiMerenja садржи вредности података самих мерења. Уз податак мерења су придружени и бројни пратећи подаци који описују мерење.

Табела 6: Садржај табеле VrednostiMerenja

Име поља	Тип податка	Опис	Ограничења
VrednostID	Целобројни Јединствен	Универзална целобројна вредност одређује сваку вредност мерења.	О Универзални примарни кључ
VrednostMerenja	Реални број	Бројна вредност мерења. За категорисане промењиве, вредност представља број категорије.	О
TacnostMerenja	Реални број	Нумеричка вредност описује тачност мерења. Ако није дата, сматраће се да је непозната.	Н
LokalnoVreme	Време	Локални датум и време мерења.	О
UTCofset	Реални број	Временско одступање у сатима у односу на универзално време – UTC, за локално време.	О
UTCVreme	Време	Универзално UTC датум и време мерења.	О
MernoMestoID	Целобројни	Целобројна вредност која референцира локацију на којој је мерење вршено. Ово везује податке на њихове локације у табели MernaMesta.	Н Страни кључ
MernaVelicinaID	Целобројни	Целобројни опис референце мерене промењиве. Ово везује податке са њиховим променљивим у табели MerneVelicine.	О Страни кључ
ReferentnaVrednost	Реални број	Референтна вредност или растојање до тачке мерења у односу на неки објекат. Уколико вредност није дата ReferentnaVrednost је једнака 0 или није релевантна.	Н
TipReferentneVrednostiID	Целобројни	Целобројни опис типа референтне вредности дат је у табели TipReferentneVrednosti.	Н Страни кључ
KodCenzora	Текст	Текст који указује на цензора података.	О Страни кључ
KvalifikatoriID	Целобројни	Целобројни податак који референцира податак из табеле Kvalifikatori. Ако је NULL, закључује се да је вредност податка неквалификована.	Н Страни кључ
MetodaID	Целобројни	Целобројни податак који референцира метод коришћен за мерење, у табели Metode.	О Страни кључ

IzvorID	Целобројни	Целобројни податак који референцира запис у табели Izvori дајући извор податка	О Страни кључ
UzorakID	Целобројни	Целобројни податак који референцира табелу Uzorci. Важи за лабораторијска или геолошка испитивања, где постоји узорак.	Н Страни кључ
IzvedenoIzID	Целобројни	Целобројни опис који указује из којих је величина изведено мерење. То се односи на групу изведено из записа IzvedenoIz табеле. Ако је NULL, вредност податка, закључује се да није изведена из другог податка.	Н
NivoKontroleKvalitetaID	Целобројни	Целобројна вредност даје опис нивоа контроле квалитета мерења. Ова референца је дата у табели NivoiKontroleKvaliteta.	О Страни кључ

Правила и упутства који би требало да се користе при испуњавању ове табеле су:

1. VrednostID је примарни кључ, он је обавезан и не може бити NULL. Поље треба бити имплементирано као јединствено поље.
2. Сваки запис мора бити јединствен. Ово следи из ограничења на свим пољима у овој табели осим VrednostID, тако да су дупле вредности избегнуте.
3. LokalnoVreme, UTCOfset и UTCVreme поља морају бити попуњена. Мора бити обезбеђено да је исправна UTCOfset вредност је коришћена, нарочито у условима преласка са летњег на зимско рачунање времена. Ако су дати LokalnoVreme и UTCVreme, UTCOfset може бити прерачунат као разлика између два датума. Ако су дати LokalnoVreme и UTCOfset, UTCVreme може да се прерачуна.
4. MernoMestoID мора одговарати валидном MernoMestoID из табеле MernaMesta. При додавању података за ново мерно место у МПВС-у, табела MernaMesta би требало бити попуњена пре додавања података у VrednostiMerenja табелу.
5. MernaVelicinaID мора одговарати валидној MernaVelicinaID из табеле MerneVelicine. Приликом додавања нове променљиве МПВС-у, табела MerneVelicine мора бити попуњена пре додавања података за нову променљиву у табелу VrednostiMerenja.
6. ReferentnaVrednost и TipReferentneVrednostiID су необавезни јер немају сви подаци референтну вредност. Ако се не користе референтне вредности, оба ова поља би требало подесити на NULL. Ако је ReferentnaVrednost задата, TipReferentneVrednostiID мора бити задат, и мора се односити на валидни TipReferentneVrednostiID у табели TipReferentneVrednosti. Пре додавања података, табела TipReferentneVrednosti мора бити попуњена вредношћу TipReferentneVrednostiID, која одговара табели VrednostiMerenja.
7. KodCenzora је обавезан и не може бити NULL. Подразумевана вредност „nc“ (нецензуриран) је коришћена за ово поље.
8. KvalifikatorID поље је необавезно, јер немају сви подаци квалификатор. Где не постоји квалификатор, за вредност поља се узима NULL. Када је KvalifikatorID задат, вредност овог поља мора одговарати валидном KvalifikatorID-у у табели Kvalifikatori. Пре попуњавања

података табела Kvalifikatori мора бити попуњена вредношћу KvalifikatorID који одговара табели VrednostiMerenja.

9. MetodaID мора одговарати валидном MetodaID-у из табеле Metode и не може бити NULL. Подразумевана вредност је 0 и коришћена је у случају да није одређен метод, или је метод за креирање осматрања непознат. Табела Metode треба бити попуњена пре додавања података са одређеним MetodaID у табели VrednostiMerenja.
10. IzvorID мора одговарати валидном IzvorID-у из табеле Izvori и не може да буде NULL. Табела Izvori треба бити попуњена пре додавања података са одређеним IzvorID-ом у табели VrednostiMerenja.
11. UzorakID је необавезан и требало би да буде попуњен ако су подаци генерисани са физичког узорка. UzorakID мора одговарати валидном UzorakID-у из табеле Uzorci, табела Uzorci требало би бити попуњено пре додавања података са одређеним UzorakID-ом у табели VrednostiMerenja.
12. IzvedenolzID је необавезан и треба да буде попуњен ако су подаци изведени из неких других података који се такође налазе у бази.
13. NivoiKontroleKvalitetaID је обавезан и не може да буде NULL, и мора одговарати валидном NivoiKontroleKvalitetaID у NivoiKontroleKvaliteta табели. Подразумевана вредност -9999 је коришћена за ово поље за мерење коме је ниво контроле квалитета непознат. NivoiKontroleKvaliteta табела требало би да буде попуњена пре додавања података са одређеним NivoiKontroleKvalitetaID-ом у VrednostiMerenja табели.

2.1.1 Табела: Kategorije

Табела Kategorije дефинише категорије за категорисане променљиве (на пр. ангажовање агрегата – укључен или искључен). Вишеструки уноси за сваки MernaVelicinaID са различитим VrednostiMerenja обезбеђују мапирање од VrednostMerenja ка опису категорије.

Табела 7: Садржај табеле Kategorije

Име поља	Тип података	Опис	Ограничење
MernaVelicinaID	Целобројни	Целобројни податак који референцира MernaVelicine запис категорисане променљиве	0 - страни кључ
VrednostMerenja	Реални број	Бројна вредност која дефинише категорију	0
OpisKategorije	Текст	Дефиниција вредности категорисане променљиве	0

Правила и упутства који би требало да се користе при испуњавању ове табеле су:

1. Ова табела треба бити попуњена пре него што је категорисани податак додат у „VrednostiMerenja“ поље табеле.

2.1.2 Табела: Izvedenolz

Табела **Izvedenolz** садржи везу између изведених података и података из којих се изводе подаци.

Табела 8: Садржај табеле Izvedenolz

Име поља	Тип податка	Опис	Ограничења
IzvedenolzID	Целобројни	Целобројни тип података који идентификује податак од којег је величина изведена	О
VrednostID	Целобројни	Целобројни тип података који референцира податак од којег је величина изведена. Ово одговара VrednostID у VrednostiMerenja табели	О

Правила и упутства који би требало да се користе при испуњавању ове табеле су следећа:

1. Сва поља у табели су обавезна, морају бити попуњена ако постоје изведени подаци мерења. Ако нема изведених података у VrednostiMerenja табели ова табела биће празна.

2.1.3 Табела: Grupe

Табела **Grupe** садржи групу података који су креирани и податке који су у оквиру сваке групе.

Табела 9: Садржај табеле Grupe

Име поља	Тип податка	Опис	Ограничења
GrupalD	Целобројни	Целобројни ID за сваку групу података који су формиран	О Страни кључ
VrednostID	Целобројни	Целобројни идентификатор за сваки податак који припада групи. Он одговара VrednostID пољу у VrednostiMerenja табели	О Страни кључ

Правила и упутства који би требало да се користе при испуњавању ове табеле су:

1. Ова табела ће бити попуњена, ако су групе података креиране у бази.
2. Поље GrupalD мора да референцира валидни GrupalD из OpisiGrupa табеле која мора бити попуњена пре попуњавања табеле Grupe

2.1.4 Табела: OpisiGrupa

Табела **OpisiGrupa** излистава описе за сваку групу података која је формирана.

Табела 10: Садржај табеле OpisiGrupa

Име поља	Тип податка	Опис	Ограничења
GrupalD	Целобројни Јединствен	Јединствени целобројни податак који описује сваку групу која је формирана. Такође референцира на GrupalD у Grupe табели	О Јединствени примарни кључ
OpisGrupe	Текст	Текстуални опис групе.	Н

Правила и упутства који би требало да се користе при испуњавању ове табеле су:

1. Ова табела ће бити попуњена ако су групе података формиране у бази.
2. GrupaID је примарни кључ и мора да буде јединствен, не може да буде NULL. Мора да буде имплементиран као број са аутоматском доделом вредности.
3. OpisGrupe може бити било који текст који описује групу мерења.

2.1.5 Табела: Metode

Табела **Metode** садржи методе коришћене за мерења и било које друге додатне информације о методама.

Табела 11: Садржај табеле Metode

Име поља	Тип податка	Опис	Ограничења
MetodaID	Целобројни Јединствен	Јединствени целобројни податак за сваку методу	О Јединствени примарни кључ
OpisMetode	Текст	Текстуални опис сваке методе	О
LinkMetode	Текст	Линк ка додатним материјалима	Н

Правила и упутства који би требало да се користе при испуњавању ове табеле су:

1. Поље MetodaID је примарни кључ, мора да буде јединствен и не може да буде NULL.
2. Не постоји подразумевана вредност за поље OpisMetode у овој табели. Требало би да ова табела садржи запис са подацима MetodaID = 0, OpisMetode = "Непознат" и LinkMetode = NULL. Овај запис би требао да се користи за податке код којих није позната метода мерења.
3. Методе би требало да описују начин на који су мерења прикупљена. Детаљи о специфичним моделима сензора и произвођачима могу бити укључени у поље OpisMetode.

2.1.6 Табела: TipReferentneVrednosti

Табела **TipReferentneVrednosti** садржи пун опис за сваку референтну вредност мерења.

Табела 12: Садржај табеле TipReferentneVrednosti

Име поља	Тип податка	Опис	Ограничења
TipReferentneVrednostiID	Целобројни Јединствен	Јединствени целобројни податак који идентификује тип помераја.	О Јединствени примарни кључ
JedinicaReferentneVrednostiID	Целобројни	Целобројни податак који референцира запис из табеле Jedinice дајући јединице за ReferentnaVrednost	О Страни кључ
OpisReferentneVrednosti	Текст	Текстуални опис типа помераја	О

Правила и упутства који би требало да се користе при испуњавању ове табеле су:

1. Сва три поља у табели су обавезна, ова табела ће бити попуњена ако су мерене вредности и помераји унешени у базу.
2. TipReferentneVrednostiID поље је примарни кључ, мора да буде јединствени цео број и не може да буде NULL. Ово поље треба да се имплементира као аутоматско растући број.
3. JedinicaReferentneVrednostiID поље референцира валидни ID из поља JedinicaID из Jedinice табеле. Зато што је Jedinice табела контролни речник, само јединице које већ постоје у Jedinice табели могу бити коришћене као јединице помераја.
4. OpisReferentneVrednosti поље треба бити попуњено са комплетним текстуалним описом помераја који обезбеђује довољно информација о томе где се тип помераја може користити.

2.1.7 Табела: Kvalifikatori

Табела **Kvalifikatori** садржи коментаре који су везани за податке

Табела 13: Садржај табеле Kvalifikatori

Име поља	Тип податка	Опис	Ограничења
KvalifikatoriID	Целобројни Јединствен	Јединствени целобројни податак који идентификује показивач података	0 Јединствени примарни кључ
KodKvalifikatora	Текст	Текст код коришћен од организација које прикупљају податке	N
OpisKvalifikatora	Текст	Опис	0

Ова табела ће бити попуњена ако подаци имају означене коментаре који су додати у бази.

Правила и упутства који би требало да се користе при испуњавању ове табеле су:

1. KvalifikatoriID и примарни кључ мора да буде јединствени цео број и не може да буде NULL. Ово поље треба да се имплементира као аутоматско растући број.

2.1.8 Табела: NivoiKontroleKvaliteta

Табела **NivoiKontroleKvaliteta** садржи нивое контроле квалитета који се користе за одређивање верзија података између база.

Табела 14: Садржај табеле NivoiKontroleKvaliteta

Име поља	Тип податка	Опис	Ограничења
NivoKontroleKvalitetaID	Целобројни Јединствен	Јединствени цео број одређује ниво контроле квалитета	0 Јединствени примарни кључ
KodNivoaKontroleKvaliteta	Текст	Код коришћен за идентификацију нивоа	0 Не може да садржи специјалне карактере
Definicija	Текст	Дефиниција нивоа контроле квалитета	0 Не може да садржи специјалне карактере
Objasnjenje	Текст	Објашњење контроле квалитета	0

Правила и упутства који би требало да се користе при испуњавању ове табеле су:

1. NivoKontroleKvalitetaID поље је примарни кључ и мора да буде целобројна вредност и не може да буде NULL. Ово поље треба да се имплементира као аутоматско растући број.
2. Препорука је да се поље KodNivoaKontroleKvaliteta попуни вредностима од 0 до 4, а када није познат препоручена вредност је -9999.

2.1.9 Табела: Uzorci

Табела **Uzorci** даје информације о узорцима анализираним у лабораторији.

Табела 15: Садржај табеле Uzorci

Име поља	Тип податка	Опис	Ограничења
UzorakID	Целобројни Јединствен	Јединствени цело број који идентификује сваки физички узорак	0 Јединствени примарни кључ
TipUzorka	Текст	Вредност која одређује тип узорка	0 Страни кључ
KodUzorka	Текст	Код или лабела коришћена за идентификацију и праћење узорка.	0 Не може да садржи специјалне карактере
MetodaID	Целобројни	Јединствени идентификатор за методе коришћене при извођењу анализе узорка. Он референцира табелу Metode.	0 Страни кључ

Правила и упутства који би требало да се користе при испуњавању ове табеле су:

1. Табела ће једино бити попуњена ако су подаци повезани са узорцима који су додати у базу.
2. UzorakID је примарни кључ, мора да буде целобројна вредност и не може да буде NULL. Ово поље треба да се имплементира као аутоматско растући број.
3. KodUzorka треба да буде јединствени текст код коришћен од стране лабораторије за идентификацију узорка. Ово поље је алтернативни кључ за ову табелу и требало би да буде јединствен.
4. MetodaID мора да референцира одговарајући MetodaID из LabMetode табеле. LabMetode табела треба да буде попуњена са одговарајућим информацијама везано за лабораторијске методе. Пре додавања записа у ову табелу која референцира ту лабораторијску методу. Подразумевана вредност је 0 за ово поље, показује да ништа није познато за лабораторијске методе које су коришћене у анализи узорка.

2.1.10 Табела: KatalogSerija

Табела KatalogSerija садржи одвојене серије података у бази ради лакше идентификације и приказивања који подаци су доступни за сваку локацију.

Серије су дефинисане јединственим комбинацијама MernoMestoID-a, MernaVelicinaID-a, MetodaID-a, IzvorID-a и NivoKontroleKvalitetaID-a.

Цела табела је програмски изведена и требало би да се ажурира периодично. Ограничења сваког поља у KatalogSerija табели зависе од ограничења поља у оригиналним табелама.

Табела 16: Садржај табеле KatalogSerija

Име поља	Тип податка	Опис	Ограничења
SerijaID	Целобројни Јединствен	Јединствени целобројни податак за сваку серију података.	П Примарни кључ.
MernoMestoID	Целобројни	Идентификатор локације из табеле MernaMesta.	П
KodMernogMesta	Текст	Код локације коришћен од организације које прикупља податке.	П
NazviMernogMesta	Текст	Пуно име локације.	П
MernaVelicinaID	Целобројни	Целобројни податак за сваки Variable који референцира MerneVelicine табелу.	П
KodMerneVelicine	Текст	Код величине коришћен од стране организације која прикупља податке.	П
NazivMerneVelicine	Текст	Име величине из MerneVelicine табеле.	П
Vrsta	Текст	Код коришћен да идентификује како су подаци изражени.	П
JediniceMerneVelicineID	Целобројни	Целобројни податак који референцира запис у Jedinice табели дајући величину/јединицу вредности.	П
NazivJediniceMerneVelicine	Текст	Пуно име из NazivJedinice поља Jedinice табеле.	П
MedijUzrokanja	Текст	Медиј узорка.	П
TipVrednosti	Текст	Текст податак који показује тип податка који је записан.	П
VremenskiKorak	Реални број	Бројна вредност која представља временску основу података. Нула се користи за податке који су тренутни.	П
JedinicaVremenskogKorakaID	Целобројни	Целобројни податак који референцира запис у Jedinice табели дајући јединице временске основе.	П
NazivVremenskogKoraka	Текст	Пуно име јединице временске основе из NazivJedinice поља у Jedinice табели.	П
TipPodataka	Текст	Текстуални податак који идентификује тип податка.	П
OpstaKategorija	Текст	Генерелна категорија величине.	П
MetodaID	Целобројни	Целобројни податак који идентификује метод коришћен за мерење и референцира слог из Metode табеле.	П
OpisMetode	Текст	Пун опис метода коришћен за мерење.	П
IzvoriID	Целобројни	Целобројни податак који идентификује извор података и референцира Izvori табелу.	П
Organizacija	Текст	Текстуални опис организације извора из Izvori табеле.	П

IzvoriOpis	Текст	Текстуални опис ивора података из Izvori табеле.	П
Citat	Текст	Текст за цитирање приликом референцирања извора.	П
NivoKontroleKvalitetaID	Целобројни	Целобројни податак који показује ниво контроле квалитета којим су подаци обрађени.	П
KodNivoaKontroleKvaliteta	Текст	Код за идентификацију нивоа контроле квалитета којим су подаци обрађени.	П
PocetnoVreme	Време	Датум прве вредности у серији. Програмабилно се ажурира ако се додају нови записи.	П
KrajnjeVreme	Време	Датум задње вредности у серији. Програмабилно се ажурира ако се додају нови записи.	П
PocetnoUTCVreme	Време	Датум (UTC) прве вредности у серији. Програмски се ажурира ако се додају нови записи.	П
KrajnjeUTCVreme	Време	Датум (UTC) задње вредности у серији. Програмабилно се ажурира ако се додају нови записи.	П
BrojVrednosti	Целобројни	Број података у серији инднтификовани комбинацијом поља MernoMestoID, MernaVelicinaID, MetodaID, IzvorID и NivoKontroleKvalitetaID. Програмабилно се ажурира.	П

2.1.11 Табела: MernaMesta

Табела **MernaMesta** даје онформације о геолокацији информација који су прикупљени.

Табела 17: Садржај табеле MernaMesta

Име поља	Тип податка	Опис	Ограничења
MernoMestoID	Целобројни Јединствен	Јединствени индентификатор за сваку локацију.	О Јединствени примарни кључ
KodMernogMesta	Текст	Код коришћен од стране организације која сакупља податке ради идентификације локације.	О Јединствени. Не може да садржи специјалне карактере
NazviMernogMesta	Текст	Пуно име локације.	О
GeografskaSirina	Реални број	Географска ширина у степенима (децимални запис).	О (>= -90 и <= 90)
GeografskaDuzina	Реални број	Географска дужина у степенима (децимални запис). За исток позитивна а за запад негативна вредност.	О (>= -180 и <= 360)
Kota_m	Реални број	Кота локације. Ако ова вредност није дата она треба да буде програмски добијена у зависности од локације.	Н
PozicionaTачnost_m	Реални број	Вредност тачности положаја локација у метрима.	Н
Drzava	Текст	Назив државе у којој се локација налази.	Н
Komentar	Текст	Коментари везани за локацију	Н

Правила и упутства који би требало да се користе при испуњавању ове табеле су:

1. MernoMestoID је примарни кључ, мора да буде целобројна вредност и не може да буде буде NULL. Ово поље треба да се имплементира као аутоматско растући број.
2. KodMernogMesta поље мора да садржи тест код који једнозначно одређује свако мерно место. Вредности у овом пољу треба да буду јединствене и могу да представљају алтернативни кључ за табелу. KodMernogMesta поље не може да садржи специјалне карактере.

2.1.12 Табела: Izvori

Табела **Izvori** садржи листу оригиналних извора података

Табела 18: Садржај табеле Izvori

Име поља	Тип податка	Опис	Ограничења
IzvoriID	Целобројни Јединствен	Јединствени цео број који идентификује сваки извор података.	О Јединствени примарни кључ
Organizacija	Текст	Назив организације која сакупља податке Ово би требало да буде агенција или организација која сакупља податке ако долазе из различитих база.	О Не може да садржи специјалне карактере
IzvoriOpis	Текст	Текстуални опис извора податка.	О
IzvoriLink	Текст	Линк који указује на оригинални фајл са подацима или повезани метаподаци који се налазе у дигиталној библиотеци или адреси извора податка.	Н
ImeKontaktOsobe	Текст	Име особе за контакт везано за извор података.	О
Telefon	Текст	Број телефона особе за контакт.	О
Email	Текст	Електронска адреса особе за контакт.	О
Adresa	Текст	Адреса особе за контакт.	О
Grad	Текст	Град у коме се налази особа за контакт.	О
Drzava	Текст	Држава у коме се налази особа за контакт (пун назив државе).	О
PostanskiBroj	Текст	Поштански број	О
Citat	Текст	Текст за цитирање податка са извора.	О

Правила и упутства који би требало да се користе при испуњавању ове табеле су:

1. IzvoriID поље је примарни кључ, мора да буде целобројна вредност и не може да буде буде NULL. Ово поље треба да се имплементира као аутоматско растући број.

2. Organizacija poље sadrži tekstualni opis agencije ili organizacije koja je kreirala podatke.
3. IzvoriOpis poље treba da sadrži detaljnije opise o tome gde su podaci prikupljeni.

2.1.13 Табела: Jedinice

Табела **Jedinice** повезује Jedinice и TipJedinice пољу везу променљивама, временском подршком и референтним вредностима.

Табела 19: Садржај табеле Jedinice

Име поља	Тип податка	Опис	Ограничења
JedinicaID	Целобројни Јединствен	Јединствени целобројни податак који идентификује сваку јединицу.	О Јединствени примарни кључ.
NazivJedinice	Текст	Пуно име јединице.	О
TipJedinice	Текст	Текст који одређује димензију јединице.	О
TipJedinice	Текст	Текстуална скраћеница јединице.	О

2.1.14 Табела: MerneVelicine

Табела **MerneVelicine** садржи пун опис о величинама које се мере.

Табела 20: Садржај табеле MerneVelicine

Име поља	Тип податка	Опис	Ограничења
MernaVelicinaID	Целобројни Јединствен	Јединствени целобројни идентификатор за сваку величину.	О Јединствени примарни кључ.
KodMerneVelicine	Текст	Текстуални код коришћен од стране организације која прикупља податке ради идентификације величине.	О Јединствени Не може да садржи специјалне карактере.
NazivMerneVelicine	Текст	Пуно име величине.	О Страни кључ
Vrsta	Текст	Текст код за идентификацију како су подаци исказани.	О Страни кључ
JediniceMerneVelicineID	Целобројни	Целобројни податак који референцира запис у Jedinice табели дајући јединице подацима који су повезани са величином.	О Страни кључ
MedijUzrokovanja	Текст	Медиј на коме су осматрања вршена.	О Страни кључ
TipVrednosti	Текст	Текстуална вредност која указује који тип података је записан.	О Страни кључ
Regularnost	Логички	Вредност која показује који су подаци са регуларним серијама.	О
VremenskiKorak	Реални број	Бројна вредност која представља временску основу података. Нула се	О

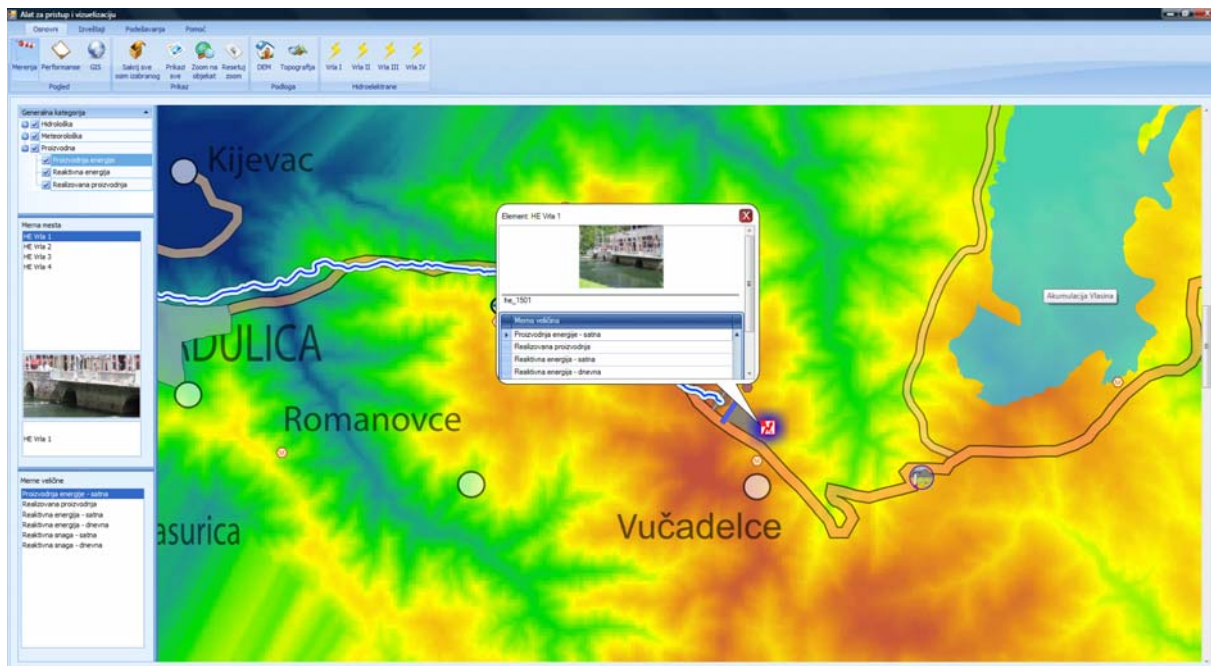
		користи за податке који су тренутни. Друге вредности указују на временски интервал током кога је податак сабран или осредњен.	
JedinicaVremenskogKorakaID	Целобројни	Целоброја вредност која референцира запис у Jedinice табели дајући јединице временске основе. Када је VremenskiKorak 0, указује тренутна осматрања.	О Страни кључ
TipPodataka	Текст	Текстуална вредност која идентификује тип податка.	О Страни кључ
OpstaKategorija	Текст	Генерална категорија податка.	О Страни кључ
NemaVrednost	Реални број	Бројни код који представља непостојећи податак.	О

Правила и упутства који би требало да се користе при испуњавању ове табеле су:

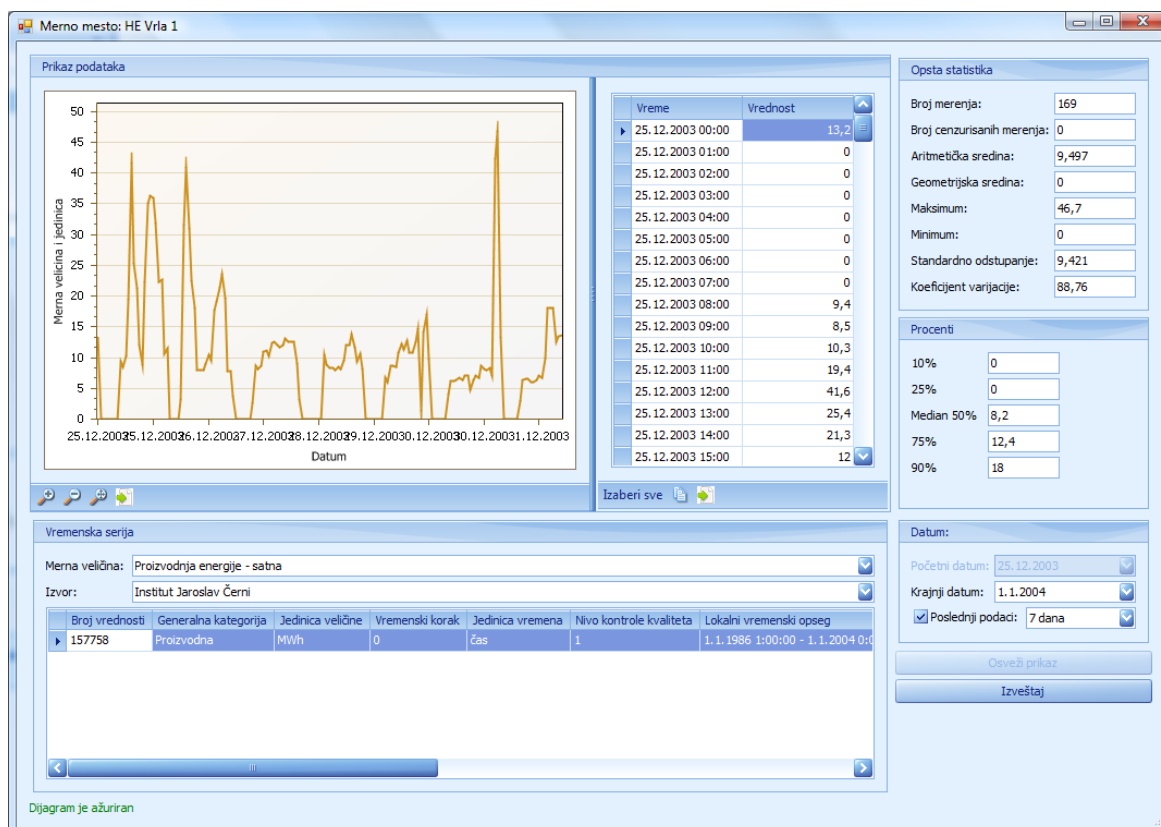
1. MernaVelicinaID поље је примарни кључ, мора да буде целобројна вредност и не може да буде NULL. Ово поље треба да се имплементира као аутоматско растући број.
2. KodMerneVelicine поље мора да буде јединствено и служи као алтернативни кључ за ову табелу.
3. JediniceMerneVelicineID поље мора да референцира одговарајуће поље JedinicaID из Jedinice контролне табеле.
4. Подразумевана вредност за VremenskiKorak поље је 0. Ово одговара тренутној вредности. Ако је VremenskiKorak поље подешено на неку вредност различиту од 0, одговарајуће JedinicaVremenskogKorakaID мора да буде одређено. JedinicaVremenskogKorakaID поље мора да референцира одговарајуће поље JedinicaID из Jedinice контролне табеле. Ако је VremenskiKorak поље подешено на 0, било која јединица може бити коришћена (нпр. секунде, минути, сати...), али подразумевана вредност 103 је коришћена и она одговара сатима.
5. NemaVrednost би требао да буде подешен тако да никада не прави конфликт са правим подацима мерења. Нпр. NemaVrednost -9999 је валидно за температуру воде, зато што никада не можемо очекивати да можемо измерити температуру воде -9999. Подразумевана вредност за ово поље је -9999.

3 Софтверска компонента за приказ података

Алат за приказ податак омогућава кориснику да на једноставан начин претражује расположиве податке, као и да дефинише све неопходне атрибуте потребне за њихово преузимање. Поред приступа подацима ова апликација поседује висок ниво интерактивности и визуелизације. Функционалност ове апликације се састоји од вршења упита, визуелизације и обраде података. Функција вршења упита над базом дозвољава кориснику да на интуитиван начин пронађе податак који му је потребан и да га анализира или сачува у неком од стандардних формата ради даљег коришћења. Функција визуелизације даје могућност кориснику да брзо генерише дијаграме, табеле и просторне односе везане за разматрани тип податка. Коначно, функција обраде података омогућава кориснику да на брз начин обради податке и генерише извештаје на основу преузетих података.



Слика 3. Приказ радног окружења алата за приказ података



Слика 4. Преглед података о мерењима на изабраном мерном месту

Корисник има могућност визуелне и логичке претраге свих објеката сложеног мерног система употребом конзистентних и савремених елемената корисничког интерфејса (слика 3). Када корисник лоцира жељена мерења, може их прегледати табеларно и графички (слика 4) и сачувати у неком од стандардних формата (XLS, PDF и сл.). Обезбеђени су и основни статистички показатељи за преузете податке, а сви поменути елементи могу бити сложени у форми извештаја који се може штампати, сачувати у фајлу, слати електронском пошту и др.

ЛИТЕРАТУРА

- Миливојевић В., Миливојевић Н., Отворена софтверска архитектура за аквизицију, обраду и архивирање података (у Монографији: Дивац Д., Продановић Д., Миливојевић Н. (едитори): „Хидроинформациони системи за управљање хидроенергетским ресурсима у Србији“), Издавач: Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд, ISBN 978-86-82565-23-9, Поглавље 12, стр. 267-289, 2009.
- Миливојевић Н., Дивац Д., Вукосавић Д., Вучковић Д., Миливојевић В., Computer-Aided Optimization in Operation Planning of Hydropower Plants – Algorithms and Examples, Journal of Serbian Society for Computational Mechanics – JSSCM, Special Issue dedicated to: “Modeling, Simulation and Optimization Methods in Hydropower Systems Management and Design”, Vol. 3, No. 1, December 2009, Kragujevac, ISSN 1820-6530, str. 273-297, 2009.
- Миливојевић В., Дивац Д., Грујовић Н., Дубајић З., Симић З., Open Software Architecture for Distributed Hydro-Meteorological and Hydropower Data Acquisition, Simulation and Design Support, Journal of Serbian Society for Computational Mechanics – JSSCM, Special Issue dedicated to: “Modeling, Simulation and Optimization Methods in Hydropower Systems Management and Design”, Vol. 3, No. 1, December 2009, Kragujevac, ISSN 1820-6530, str. 347-372, 2009.
- Unidata Internet Data Distribution, <http://www.unidata.ucar.edu/publications/factsheets/idd.html>
- WATERS Network, <http://www.watersnet.org/docs/SEDS-20080227-draft.pdf>
- Delft FEWS, <http://www.wldelft.nl/soft/fews/pdf/delft-fews-ext.pdf>
- DHI MIKE FLOOD WATCH, http://www.dhigroup.com/upload/publications/mike11/Skotner_MIKE_FLOOD_watch.pdf
- MWH Software FLOODWORKS, <http://www.mwhsoft.com/products/floodworks/>
- World Meteorological Organizacija Operational hydrology report no. 48 (2003). Hydrological data management: present state and trends, by A. Terakawa