

باسمه تعالی

عنوان پروژه:

پروژه تهیه و طراحی سامانه هوشمند مدیریت زیرساخت های دانشگاه

فردوسی مشهد

فروردین ماه ۱۳۹۸

فاز ۱: پیاده سازی Web GIS و تهیه فرآیندهای سامانه

✓ پیاده سازی نقشه Web GIS

۱. امکان بارگذاری لایه توسط کاربر (تحت فرمت استاندارد GIS)
 ۲. قابلیت گروه بندی لایه ها توسط کاربر
 ۳. امکان تعریف سطح دسترسی های مختلف در سامانه بر حسب نیاز دانشگاه (کارمند، اساتید، دانشجو)
 ۴. امکان معرفی نقاط بصورت Point به سامانه (در صورت عدم وجود لایه GIS) (می توان این مرحله را حذف و نقاط را به لایه های GIS ready تبدیل و سپس به سامانه اضافه کرد).
- تبصره ۱: مسئولیت عدم صحت و دقت لایه تعریف شده در سامانه برعهده کارفرما می باشد.
- تبصره ۲: در انتهای این مرحله می توان App اندروید سامانه را طراحی و جهت استفاده برای کاربران پیاده سازی نمود.

✓ طراحی فرآیندهای زیر ساخت های سامانه

- فرآیندهای زیرساخت های سامانه بگونه ای که در فازهای بعدی می بایستی پیاده سازی شود در این مرحله باید بصورت کامل تهیه گردد (با فرمت BPMN)
- تایید فرآیندهای زیر ساخت های سامانه (آب، برق، گاز، حمل و نقل، فضای سبز و ساختمان ها) از اعضای کمیته پروژه در دانشگاه اخذ گردد و سپس پیاده سازی فرآیند آغاز شود.

فاز ۲: پیاده‌سازی قابلیت مدل سازی برای زیرساخت های آب، حمل و نقل، گاز

در این فاز قابلیت مدل‌سازی زیر ساخت‌های مورد نظر در سامانه فراهم می‌شود و برای تحلیل زیرساخت‌های مورد نظر از داده‌های گذشته استفاده می‌گردد. در صورت فراهم نمودن تجهیزات و بسترهای ارتباطی لازم توسط کارفرما، تحلیل‌ها در هر زیرساخت بصورت زمان واقعی صورت می‌پذیرد.

۱- زیر ساخت شبکه حمل و نقل:

در این زیرساخت امکانات و قابلیت‌هایی به منظور مدیریت حمل و نقل عمومی و خصوصی دانشگاه، برای مدیران و اعضای دانشگاه به شرح زیر فراهم می‌گردد:

۱. قابلیت مشاهده ظرفیت تمام پارکینگ‌های دانشگاه بصورت آنلاین و تحت وب
۲. قابلیت رزرو پارکینگ‌های دانشگاه برای دانشجویان، اساتید، کارمندان و عموم با بازه زمانی در نظر گرفته شده (زمان باقیمانده تا استفاده - مدت زمان استفاده). به عبارتی دیگر قابلیت سفارشی کردن کاربری پارکینگ‌ها فقط از طریق سامانه
۳. قابلیت مشاهده حرکت زمان - واقعی سرویس‌های حمل و نقل عمومی دانشگاه (اتوبوس‌ها، واحدها، ماشین‌های برقی و ...) در بستر نقشه با مشاهده مشخصات هر سرویس
۴. قابلیت ثبت نام در سامانه برای سرویس‌های تشریف به حرم مطهر توسط دانشجویان و مشخص شدن ظرفیت تا چند ساعت مانده به حرکت سرویس‌ها
۵. قابلیت مشاهده ظرفیت تمامی ایستگاه‌های دوچرخه و امکان رزرو دوچرخه در بستر نقشه با بازه زمانی در نظر گرفته شده.
۶. قابلیت اعلام هشدار برای زمان رسیدن سرویس‌های حمل و نقل عمومی به ایستگاه‌ها با قابلیت سفارشی سازی تنظیم زمان اعلام هشدار
۷. قابلیت مشاهده تصاویر دوربین‌های نظارتی دانشگاه در بستر نقشه (ارتباط با سامانه موجود)
۸. قابلیت کنترل ورود و خروج وسایل نقلیه خصوصی (با استفاده از دوربین)

۹. قابلیت مشاهده کلیه معابر پیاده، دوچرخه، اتومبیل (مسیرهای ویژه، عمومی و ...)

۱۰. قابلیت مسیریابی (پیاده، دوچرخه، حمل و نقل عمومی، اتومبیل شخصی) در بستر نقشه با تعیین

مبدا و مقصد

دریافت گزارشی از ساعت‌های رسیدن سرویس‌های حمل‌ونقل عمومی به ایستگاه‌ها برای مدیران نقلیه دانشگاه برای هر وسیله براساس اتمام شیفت کاری رانندگان، اتمام ساعات سرویس‌دهی سرویس‌ها، ماهانه و... (برای پیاده‌سازی این بخش لازم است نقاط ایستگاه‌های سرویس‌ها بصورت نقاط Benchmark وارد سامانه شود سامانه براساس قابلیت شماره ۳ این بخش این گزارش را ارائه می‌دهد.)

تبصره ۱: لازم به ذکر است که جهت پیاده‌سازی برخی از قابلیت‌های فوق نیاز به نصب تجهیزات، سنسورها و بسترهای لازم جهت ارتباط داده‌ها می‌باشد که تأمین این تجهیزات بر عهده کارفرما است. کارفرما در صورت تمایل می‌تواند تأمین این تجهیزات را در قراردادی جداگانه برعهده مشاور قرار دهد.

تبصره ۲: مشاور متعهد است بسترهای لازم جهت ارسال و دریافت داده با تجهیزات در بستر پروتکل‌های استاندارد را تأمین نماید.

۲- زیرساخت شبکه آب:

هدف از پیاده سازی این زیرساخت در سامانه بررسی رفتار هیدرولیکی شبکه توزیع آب دانشگاه و فراهم نمودن قابلیت‌هایی تحت وب جهت تحلیل فنی- هیدرولیکی از قبیل طراحی، مدیریت و بهره برداری شبکه می‌باشد. این شرح خدمات در ۳ گام به شرح زیر تعریف می‌گردد:

گام اول: جمع آوری و پردازش داده‌ها و اطلاعات

۱. جمع آوری داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز از شبکه توزیع آب دانشگاه از قبیل:
 - ✓ داده‌های اجزای فیزیکی شبکه شامل اطلاعات لوله‌ها، مخازن، پمپ‌ها و شیرآلات
 - ✓ داده‌های مشاهداتی از قبیل داده‌های مربوط به فشار سنجی و دبی سنجی
 - ✓ اطلاعات اندازه گیری‌های میدانی موردی دبی و فشار
 - ✓ داده‌های زمین پایه منطقه مورد مطالعه شامل نقشه‌های توپوگرافی و نقشه ازبیلت شبکه
 - ✓ داده‌های جمعیت مانند نقشه‌های تراکم جمعیت منطقه کنونی و دوره طرح
 - ✓ اطلاعات مصارف در دوره‌های گذشته با توجه به کنتورهای مشترکین در طی دوره‌های زمانی متفاوت جهت شناسایی الگوی تقاضای مصرف
 - ✓ اطلاعات منابع آب شرب
 - ✓ داده و اطلاعات مربوط به تعمیرات و نگهداری شبکه
 - ✓ داده و اطلاعات مربوط به حوادث و اتفاقات
۲. پردازش داده‌ها و تصحیح و تکمیل اطلاعات

گام دوم: شناخت وضع موجود شبکه و تهیه مدل هیدرولیکی وضع موجود

۱. بررسی موقعیت و مشخصات هیدرولیکی دیتالاگرها و دبی سنج‌های نصب شده روی شبکه توزیع آب
۲. بررسی دقت و عملکرد حسگرها و دیتالاگرها
۳. بررسی نقشه‌های عمر، حوادث و شناخت مشکلات بهره برداری از شبکه مذکور اخذ شده از کارفرما

۴. بررسی نقشه‌های رقومی محدوده برای شناخت نقاط مرتفع و پست محدوده
۵. برپایی مدل یکپارچه هیدرولیکی شبکه با استفاده از اطلاعات موجود
۶. شناسایی تعداد و مکان مورد نظر جهت نصب سنجنده‌های فشار و دبی با قابلیت ذخیره سازی در تمام طول

مدت شبانه روز

تبصره: حداقل تعداد نقاط پایش دستی دبی و فشار توسط مشاور مشخص شده و تهیه آن برعهده کارفرما خواهد بود.

تبصره: خرید و نصب سنجنده‌های فشار و دبی بر عهده کارفرما می‌باشد.

۷. واسنجی مدل هیدرولیکی شبکه بر مبنای اطلاعات حاصل از فشارسنجی و دبی سنجی

گام سوم: استقرار زیرسامانه آب

۱. انتخاب مناسب‌ترین بانک اطلاعاتی به منظور ذخیره‌سازی داده‌ها
۲. تدوین فرمت‌های مناسب بانک داده (ذخیره‌سازی اطلاعات)
۳. تهیه سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای مورد نیاز بانک داده منتخب
۴. ایجاد پایگاه داده زیرساخت آب در شبکه
۵. ایجاد ساختار «کاربری»، شامل:
 - امکانات مدیریت اطلاعات (بانک‌ها + GIS) و امکانات گزارش‌گیری آسان و سریع
 - رابط واسط گرافیکی GUI
۶. ایجاد ساختار «اطلاعاتی»، شامل:
 - امکانات دریافت / ارائه دوره‌ای و خودکار داده‌ها برای تکمیل و روزآمدی مستمر بانک‌ها
 - امکانات گزارش‌گیری دوره‌ای / موردی از بانک‌های اطلاعاتی
 - امکانات ارتباط متقابل بانک‌ها با سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی
 - ایجاد امکانات و مدل‌های نمایشگر و مبدل داده‌های خام به نمودار، جدول و ...
۷. ارسال داده‌های سنجنده‌ها در قالب فرمت مناسب برای پایگاه داده شبکه آب

۸. دریافت داده‌های سنجنده‌ها و نمایش لحظه ای آنها در زیرسامانه شبکه آب

۹. پیاده سازی قابلیت شبیه سازی هیدرولیکی آنلاین در زیرسامانه (پیاده سازی موتور شبیه ساز)

۱۰. پیاده سازی قابلیت واسنجی مدل هیدرولیکی شبکه در زیرسامانه در صورت وجود سنجنده‌های فشار و دبی

در شبکه

۱۱. پیاده سازی قابلیت مدیریت فشار شبکه در زیرسامانه در صورت وجود شیرهای فشارشکن در شبکه آب

۱۲. پیاده سازی قابلیت هشدار در زیرسامانه در آستانه‌های معین (تعریف شده توسط کاربر و بر اساس

استانداردهای موجود)

۱۳. پیاده سازی قابلیت سناریوپردازی در شبکه در زیرسامانه

۱۴. پیاده‌سازی قابلیت تعریف استانداردها در زیرسامانه

۱۵. تعریف سطوح دسترسی‌های متفاوت در زیرسامانه (کارشناس - مدیر)

تبصره: لازم به ذکر است که بسترهای قابلیت‌های واسنجی و مدیریت فشار در زیرسامانه در این فاز پیاده

سازی می‌گردند اما در صورت عدم نصب سنجنده‌های فشار و دبی، این قابلیت‌ها بر اساس داده‌های گذشته

در صورت وجود عمل خواهند نمود.

۳- زیرساخت فضای سبز

در این شرح خدمات سعی گردیده است تا با به‌کارگیری جدیدترین و معتبرترین تکنیک‌ها و فناوری‌های شناخته شده دنیا از قبیل روش‌های مختلف درون‌یابی و داده‌های سنجش از دور (Remote Sensing Data) و با استفاده از داده‌ها و نقشه‌های موجود، نسبت به اصلاح عوامل مختلف بر برآورد نیاز آبی صحیح فضای سبز از قبیل وسعت، پراکنش و نوع فضای سبز سطح دانشگاه فردوسی و نیز عوامل هواشناسی و اقلیمی متعدد مؤثر بر آن، نسبت به اصلاح و تدقیق نیاز آبی فضای سبز دانشگاه فردوسی اقدام گردد.

تعیین نیاز آبی فضای سبز با توجه به گونه‌های متنوع گیاهی، ترکیب‌های کشت، خرد اقلیم‌های متفاوت و مساحت‌های تحت کشت آنها به مراتب پیچیده‌تر از سایر گیاهان می‌باشد. لذا این مطالعه به دنبال شناخت مسائل و منابع مرتبط با تعیین نیاز آبی فضای سبز و با توجه به چالش‌های تأمین آب در شهر مقدس مشهد، به دنبال اهداف ذیل است:

- ✓ بررسی گونه‌های گیاهی و ویژگی‌های فضای سبز در پایلوت دانشگاه فردوسی مشهد (شامل وسعت و پراکنش).
- ✓ شناسایی و ارزیابی روش‌ها و مدل‌های برآورد آب مورد نیاز گونه‌های گیاهی (به طور جداگانه) و فضاهای سبز دانشگاه (ترکیب مختلف گونه‌های گیاهی).
- ✓ بررسی وضعیت توزیع مکانی و زمانی عوامل اقلیمی مؤثر بر نیاز آبی گیاهان فضای سبز.
- ✓ انتخاب و معرفی روش‌های مناسب با شرایط منطقه در تعیین نیاز آبی و نیاز آبیاری فضای سبز.

برای اجرای سامانه تدقیق نیاز آبی فضای سبز دانشگاه فردوسی، روش‌شناسی پیشنهادی در قالب یک روش جامع به شرح ذیل ارائه می‌دهد که هر گام روش کار خاص خود را در بر گرفته و به صورت گام به گام اجرا می‌گردد.

گام اول: بررسی مطالعات و تحقیقات پیشین

۱. بررسی مفاهیم، شناسایی دامنه و ابعاد کار (از لحاظ مقیاس کار، شرایط، امکانات و ...)
۲. بررسی و مطالعات کتابخانه‌ای در مورد مقالات، کتب و گزارش‌های مرتبط
۳. استخراج روش‌ها، الگوریتم‌ها و مدل‌های رایانه‌ای موجود در زمینه تخمین و تدقیق نیاز آبی فضای سبز
۴. جمع‌بندی و ارزیابی مطالعات و تحقیقات موجود

گام دوم: جمع‌آوری آمار و اطلاعات پایه

۱. بررسی موقعیت و مشخصات فضاهای سبز دانشگاه فردوسی مشهد
۲. بررسی میدانی از فضاهای سبز در دانشگاه فردوسی مشهد در خصوص آمار موجود در بانک‌های اطلاعاتی فضاهای سبز
۳. کاربرد تجهیزات مناسب مانند GPS، تصاویر ماهواره‌ای و استفاده از پرسشنامه در مصاحبه‌ها و داده‌برداری‌های میدانی
۴. جمع‌آوری و بررسی نقشه‌های توپوگرافی و تصاویر ماهواره‌ای موجود محدود مطالعات طرح تبصره: در صورت نیاز به خرید عکس هوایی یا ماهواره‌ای، پس از توافق کارفرما، هزینه آن برعهده کارفرما است. تأخیر در خرید این‌گونه موارد جزء تأخیرات مشاور محسوب نمی‌گردد.
۵. بررسی و تهیه نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه با مشخص نمودن طول و عرض جغرافیایی و راه‌های ارتباطی.
۶. اخذ نقشه‌ها، اطلاعات محدود دانشگاه به همراه لایه‌های مکانی (GIS)
۷. بررسی تأسیسات و تجهیزات، محیط زیست، ترکیب گونه‌های گیاهی و ...
۸. بررسی ایستگاه‌های هواشناسی و سنجش محیطی موجود و داده‌های مرتبط با آنها
۹. گردآوری کلیه گزارشات و اطلاعات مربوط به آب و خاک و ویژگی‌ها و عوارض (خصوصیات شیمیایی و فیزیکی منابع آب و خاک، تحلیل آن‌ها، سفارش انجام مطالعات ضروری دیگر)

گام سوم: شناخت ویژگی‌های فضای سبز (اقلیمی، پراکنش، پوشش)

۱. بررسی تغییرات پارامترهای اقلیمی (دما، باد و ...) در محدوده مورد مطالعه با توجه به آمار و داده‌های موجود.
۲. بررسی و شناسایی تأسیسات و ابنیه‌های دانشگاه (خیابان، برج، مجتمع و ...) تأثیر گذار بر خرد اقلیم محدوده.
۳. ارزیابی اثرات تأسیسات و ابنیه‌ها بر تغییرات نیاز آبی و خرد اقلیم محدوده.
۴. ارزیابی وسعت پوشش‌های گیاهی از طریق نقشه‌های موجود و تدقیق مساحت‌های مذکور با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای
۵. شناسایی نوع پوشش و تنوع گیاهی فضای سبز (بر اساس اطلاعات موجود)
۶. طبقه‌بندی گونه‌های گیاهی فضای سبز دانشگاه فردوسی با استفاده از شاخص‌های مختلفی چون نیاز آبیاری، سازگاری با محیط و ...
۷. شناسایی و بررسی کیفی و کمی منابع آب مورد استفاده در فضای سبز (بر اساس اطلاعات موجود)

گام چهارم: تهیه پهنه‌های اقلیمی - محدوده دانشگاه با استفاده از تکنیک‌های درون‌یابی و سنجش از دور

۱. بررسی روش‌ها و امکان‌یابی تهیه و کاربرد پهنه‌های همگن اقلیمی - محدوده دانشگاه. (منظور از پهنه‌های همگن، ناحیه‌هایی است که از لحاظ پوشش گیاهی و ویژگی‌های خرد اقلیمی (micro-climate) دارای رفتار یکسان هستند).
۲. بررسی کاربرد روش‌های درونیابی (Interpolation) در تهیه مناطق همگن در محدوده مورد مطالعه.
۳. بررسی تصاویر ماهواره‌ای جهت استخراج و شناسایی مساحت‌های فضای سبز، پراکندگی آنها و بررسی عوامل ناشناخته در تغییرات نیاز آبی.
۴. استخراج و ارزیابی عوامل تأثیرگذار بر تغییرات نیاز آبی جهت تعریف شاخص‌های اقلیمی - محدوده دانشگاه
۵. استخراج طبقه‌بندی اقلیمی در محدوده مورد مطالعه و مناطق اطراف (به سبب اثرات محتمل آن)
۶. تحلیل و ارائه پهنه‌های اقلیمی - محدوده دانشگاه منطبق بر شرایط واقعی منطقه و شاخص‌های تعریف شده.

گام پنجم : شناسایی، دسته‌بندی و ارزیابی روش‌های موجود در برآورد نیاز آبی فضای سبز

۱. امکان‌یابی استفاده از روش‌های و الگوریتم‌های جمع‌بندی شده در گام اول بر اساس شرایط دانشگاه و داده‌های موجود.
۲. ارائه جداول و ساده‌سازی در استفاده و کاربرد روش‌ها با توجه به ویژگی‌های اقلیمی - محدوده.
۳. دسته‌بندی روش‌های مختلف براساس داده‌های مورد نیاز، روش محاسباتی و ...
۴. تحلیل حساسیت و واسنجی روش‌های بدست آمده

گام ششم : انتخاب روش‌های برتر محاسبه نیاز آبی و تدقیق برآوردها

۱. اعتبار سنجی و بررسی میزان دقت در نتایج روش‌های متفاوت در گام پنجم.
۲. رتبه‌بندی روش‌های بکار رفته در تعیین نیاز آبی فضای سبز در محدوده دانشگاه.
۳. معرفی روش‌های برتر براساس شرایط موجود، داده‌های ورودی و پارامترهای واسنجی در پهنه‌های اقلیمی - دانشگاه شناسایی شده.
۴. ارائه نحوه انتخاب و شیوه کاربرد روش‌های برتر در محاسبه نیاز آبی در پهنه‌های اقلیمی — دانشگاه شناسایی شده.
۵. تحلیل و ارزیابی تغییرات نیاز آبی بدست آمده در محدوده با روش‌های برتر
۶. ارائه برآوردهای تدقیق شده نیاز آبی فضای سبز
۷. جمع‌بندی و ارائه گزارش‌های نهایی.

گام هفتم : راه‌اندازی سامانه تحت وب نیاز آبی فضای سبز دانشگاه

۱. نصب و راه‌اندازی ابزارها و زیر ساخت‌ها و آماده‌سازی سرور
۲. پیاده‌سازی دیتابیس
۳. پیاده‌سازی UI
۴. پیاده‌سازی فرم‌ها، فرآیندها بر اساس برآوردهای تدقیق شده نیاز آبی فضای سبز
۵. پیاده‌سازی وب سرویس سامانه
۶. تهیه سند راهنمای توسعه سامانه

۴- زیرساخت شبکه گاز

در این پروژه، کلیه مراحل طراحی، گسترش و مدیریت شبکه گاز رسانی دانشگاه فردوسی مشهد، مورد مطالعه و بهینه‌سازی‌های قابل انجام توسط GIS مورد ارزیابی و بررسی قرار خواهند گرفت. سپس یک پایگاه داده جامع و مناسب برای این مراحل طراحی، پیاده سازی و توسعه داده خواهد شد و هر یک از این مراحل با استفاده از توابع موجود در سیستم QGIS و برنامه نویسی به صورت ماژول‌هایی توسعه داده خواهند شد. علاوه بر این‌ها، این سیستم اطلاعات جغرافیایی برای انجام محاسبات هیدرولیک شبکه به یک نرم افزار هیدرولیکی تلفیق خواهد گردید. در نهایت سیستم تولید شده می‌تواند به عنوان یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری مکانی (SDSS) مطرح شود که با استفاده از چنین سیستمی، طراحی، توسعه و مدیریت شبکه در زمان کوتاه، با هزینه کمتر و با دقت و اعتماد پذیری بالایی به صورت مطلوبی انجام می‌شود. شرح خدمات در این زیرساخت در ۳ گام به شرح زیر تعریف می‌گردد:

گام اول: جمع آوری و پردازش داده‌ها و اطلاعات

۱. جمع آوری داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز از شبکه گاز دانشگاه از قبیل:

✓ داده‌های اجزای فیزیکی شبکه شامل اطلاعات ایستگاه تقلیل فشار (TBS)، لوله‌ها، علمک‌ها، کمپرسورها، مشعل‌ها و شیرآلات

✓ نقشه بلوک بندی شده شهری، نقشه گره بندی شبکه، نقشه طراحی شبکه، نقشه شهری ۲۰۰/۱، نقشه

As Built

✓ جدول نتایج محاسبات هیدرولیک شبکه

✓ داده‌های مشاهداتی از قبیل داده‌های مربوط به فشار سنجی، دبی سنجی و دما سنجی

✓ اطلاعات اندازه گیری‌های میدانی موردی دما، دبی و فشار

✓ داده‌های زمین پایه منطقه مورد مطالعه شامل نقشه‌های توپوگرافی و نقشه ازبیلت شبکه گاز

✓ نقشه بررسی بازار-داده‌های جمعیت مانند نقشه‌های تراکم جمعیت منطقه کنونی و دوره طرح

✓ اطلاعات مشترکین و مصارف در دوره‌های گذشته با توجه به کنتورهای مشترکین در طی دوره های

زمانی متفاوت جهت شناسایی الگوی تقاضای مصرف

✓ داده و اطلاعات مربوط به تعمیرات و نگهداری شبکه

✓ داده و اطلاعات مربوط به حوادث و اتفاقات

۲. پردازش داده‌ها و تصحیح و تکمیل اطلاعات

گام دوم: شناخت وضع موجود شبکه و تهیه مدل هیدرولیکی وضع موجود

۱. بررسی موقعیت و مشخصات هیدرولیکی دیتالاگرها و سنجنده های نصب شده روی شبکه گاز

۲. بررسی دقت و عملکرد حسگرها و دیتالاگرها

۳. بررسی نقشه‌های عمر، حوادث و شناخت مشکلات بهره برداری از شبکه مذکور اخذ شده از کارفرما

۴. بررسی نقشه‌های رقومی محدوده برای شناخت نقاط مرتفع و پست محدوده

۵. برپایی مدل یکپارچه هیدرولیکی شبکه با استفاده از اطلاعات موجود

۶. شناسایی تعداد و مکان مورد نظر جهت نصب سنجنده‌های دما، فشار و دبی با قابلیت ذخیره سازی در تمام

طول مدت شبانه روز

تبصره: حداقل تعداد نقاط پایش دستی دما، دبی و فشار توسط مشاور مشخص شده و تهیه آن برعهده

کارفرما خواهد بود.

تبصره: خرید و نصب سنجنده‌های دما، فشار و دبی بر عهده کارفرما می‌باشد.

۷. واسنجی مدل هیدرولیکی شبکه بر مبنای اطلاعات حاصل از دماسنجی، فشارسنجی و دبی سنجی

گام سوم: استقرار زیرسامانه گاز

۱. انتخاب مناسب‌ترین بانک اطلاعاتی به منظور ذخیره‌سازی داده‌ها

۲. تدوین فرمت‌های مناسب بانک داده (ذخیره‌سازی اطلاعات)

۳. تهیه سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای مورد نیاز بانک داده منتخب

۴. ایجاد پایگاه داده زیرساخت گاز در شبکه

۵. ایجاد ساختار «کاربری»، شامل:

- امکانات مدیریت اطلاعات (بانکها + GIS) و امکانات گزارش گیری آسان و سریع
- رابط واسط گرافیکی GUI

۶. ایجاد ساختار «اطلاعاتی»، شامل:

- امکانات دریافت / ارائه دوره‌ای و خودکار داده‌ها برای تکمیل و روزآمدی مستمر بانکها
- امکانات گزارش گیری دوره‌ای / موردی از بانک‌های اطلاعاتی
- امکانات ارتباط متقابل بانکها با سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی
- ایجاد امکانات و مدل‌های نمایشگر و مبدل داده‌های خام به نمودار، جدول و ...

۷. ارسال داده‌های سنجنده‌ها در قالب فرمت مناسب برای پایگاه داده شبکه گاز

۸. دریافت داده‌های سنجنده‌ها و نمایش لحظه ای آنها در زیرسامانه شبکه گاز

۹. پیاده سازی قابلیت شبیه سازی هیدرولیکی آنلاین در زیرسامانه (پیاده سازی موتور شبیه ساز)

۱۰. پیاده سازی قابلیت واسنجی مدل هیدرولیکی شبکه در زیرسامانه در صورت وجود سنجنده‌های دما، فشار و

دبی در شبکه

۱۱. پیاده سازی قابلیت مدیریت فشار شبکه در زیرسامانه در صورت وجود شیرهای فشارشکن در شبکه گاز

۱۲. پیاده سازی قابلیت هشدار در زیرسامانه در آستانه‌های معین (تعریف شده توسط کاربر و بر اساس

استانداردهای موجود)

۱۳. پیاده سازی قابلیت سناریوپردازی در شبکه در زیرسامانه

۱۴. پیاده‌سازی قابلیت تعریف استانداردها در زیرسامانه

۱۵. تعریف سطوح دسترسی‌های متفاوت در زیرسامانه (کارشناس – مدیر)

تبصره: لازم به ذکر است که بسترهای قابلیت‌های واسنجی و مدیریت فشار در زیرسامانه در این فاز پیاده سازی

می‌گردند اما در صورت عدم نصب سنجنده‌های دما، فشار و دبی، این قابلیت‌ها بر اساس داده‌های گذشته در

صورت وجود عمل خواهند نمود.