

Щрихи към енергийната ефективност и суровинна сигурност

от инж. Тодор Несторов, Инноватроник ЕООД

Представям¹ на вниманието Ви следните свои продукти и решения, разделени в 2 /две/ основни групи:

I група (Продукти)

1. **Хидротермален икономайзер за мивка и неговото продуктово семейство.**
Технологии: Шприцване, вулканизация, изковаване/валцоване. Пластмаса, метал.
Стадий на развитие – прототипирани и изпитани 1/3 , предпроизводствен стадий.
Разработваме съвместно с инж. Павел Влахов, виж www.solo-form.com
2. **Отклонителна тръбна арматура и нейното семейство.** Стадий на развитие – прототипирани 3/4, предпроизводствен. Приключваща процедура по патентоване.
3. **Хидротермален пулсатор за пералня.** Улеснява значително повторната употреба на топлина при циклично пране. Стадий на развитие – концептуална яснота, в процедура по патентоване.

II група (Методи и концепции)

II.1. Метод за мултиплексирано сондиране

II.2. Концепция за ефективно извличане и използване топлинна енергия от АЕЦ и доставка на гореща вода със среден топлинен потенциал, илюстрирана с пилотен проект за горещо водоснабдяване на София от Козлодуй.

Да започнем от простото, група I, продукти :

Основен представител е хидротермалният икономайзер за мивка:

Повече информация за самия икономайзер, може да получите от продуктовия сайт, www.hteconomizer.com. Базиран на познатия ни кожухотръбен топлообменник, икономайзерът реализира известната идея за усвояване топлина от отходната вода. Разрешени са въпросите : Свързване към ВиК системата, почистване без разглобяване, спиране на миризми от канала, забавяне увреждането от окорозия и има кпд $\eta \geq (25 \div 60)$ [%] при температури около 40 - 50 С. Бързодействие - секунди. Разработен от мен и [инж.Павел Влахов](#), продуктов дизайнер от високо ниво, когото силно препоръчвам.

Продуктовото му семейство включва още и:

1. **Система за битова топла вода, ПМ 2852 U1/2018** год. Отново, съвместна разработка. Благодарение на рекурентната схема, резултатният ефективен кпд по енергия е $\eta \geq (120 \div 160)$ [%].
2. **Икономайзерен проточен бойлер за мивка,** патентова се, **ЗИ 112719/2018** . И при него, благодарение на рекурентната схема, резултатният кпд по енергия е $\eta \geq (120 \div 160)$ [%].

Отклонителна тръбна арматура. (ОТА) Спестява разходи за ВиК инсталация средно 2 пъти и увеличава сигурността при използване на семейството на икономайзера.

¹ Докладът е изнесен на конференция “ИНОВАЦИИ И ИНТЕЛЕКТУАЛНА СОБСТВЕНОСТ - ОСНОВНА ПРЕДПОСТАВКА ЗА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТ”, проведена на 10 и 11 май 2018 г. в Плевен. Авторът е изобретател и в качеството си на такъв е допуснат за участие в конференцията.

Продуктовото семейство на ОТА включва още :

1. **Отклонител и смесител отклонителен тип.** ЗИ 111243/2012. Приключваща патентна процедура.
 2. **Конфигурируем отклонителен воден смесител.** ЗПМ 3565/2016, процедурата е към края си. Замества стандартния, като позволява включване на допълнителни регенериращи прибори като икономайзера, директно при самата мивка и спестява огромно количество водопроводни тръби при изграждане на ВиК инсталация.
 3. **Отклонителен термокран за мивка.** ЗПМ 3616/2016, процедурата е към края си. Без аналог, предназначен да работи с проточни бойлери с автоматично терморегулиране, той напълно разделя функциите за регулиране на дебита и температурата, позволявайки строго фиксиране и на двете и постигане оптимална производителност на енергоспестяващите системи.
- При пране, за подобряване на изпирането, перем с топла и гореща вода. За едно изпиране, разходът е между 1 и 2 kWh. Чудесно би било, да се регенерира и повторно да се използва възможно повече от тази енергия. Този въпрос решава така нареченият

Хидротермален пулсатор за пералня (ХТП), изобретение. ЗИ 112699. Патентова се.

Регенерира близо половината от тази използвана енергия в зависимост от режима на експлоатация. Така, при примерно 250 изпирания годишно, една пералня може да спестява между 125 и 250 kWh и да използва по-малко, по-евтини и екологично, по-безопасни препарати, дори обикновен сапун. Сложността идва от разнасянето на процесите топлообмен, изпразване, нагряване и напълване, във времето. Решението, подсказано от дишането и кръвотока, е времево изместване с междинно изчакване, довело до принципно нова енергоспестяваща инсталация, наречена от "хидротермален пулсатор". Изпълним в различни конфигурации, може да работи както с една, така и с повече перални машини, както в индивидуални домакинства, така и в хотелски, ресторантски и други заведения, както с перални, така и с миялни машини.

- Цена на ел.енергия, средно по ЕС е [0,2 Eur/kWh]
 - Нека са само 100 млн. перални. А сега, нека снабдим дори само 10% с пулсатори...
 - Цената за изделие се оценява, приблизително, както следва:
1. Икономайзер – /инсталирана мощност около 2 [kW] /– между 60 и 80 евро/бр.
 2. Икономайзерен проточен бойлер за мивка – /ефективна инсталирана мощност около 4 до 6 [kW] – до около 100 евро/бр.
 3. Система за битова топла вода – /ефективна инсталирана мощност до 8 kW – до около 150 евро/бр.
 4. Термокран – до 25 евро/бр.
 5. Конфигурируем откл.смесител – до 30 евро/бр.
 6. Пулсатор – около 150 - 200 евро/бр.

Очакваната вътрешна възвръщаемост на инвестицията, IRR – между **30 и 60 [%]**, очаквано време от постъпване на инвестицията до старт на продажбите от 6 до 9 мес.

Консервативна оценка на пазара на разработените продукти от група I :

Според Евростат, в ЕС има над 216 млн. домакинства.

- [Ел.енергия в Европа](#), по данни на Евростат, достига до клиентите при средно 0,2 [Eur/kWh]
- Средно регенерираната мощност от устройство е от 0,3 до над 1,5 [kW]

ПАЗАР И ИКОНОМИЧЕСКИ ЕФЕКТ (само в ЕС)

Преминаваме към група II, Методи и концепции:

Какво представлява методът на мултиплексираното сондиране, П.1:

По темата работя от 11 години.

Това е комплексен, високотехнологичен метод за сондиране за полезни изкопаеми, изграждане на подземни комуникации и борба със свлачищата. Не цели да измести, а само, да допълни инструментариума за сондажни работи.

1. Методът се характеризира с висока степен на паралелност във времето на извършваните дейности, възможности за автоматизация и продължаване на активното сондиране и след оттегляне на сондажната платформа.
2. Предвижда способности и техники за изграждане на сондажни мултиплекси – комплекси с многостепенно проникване в три измерения на обема земни пластове под сондажната площадка и до създаване инструментариум за подземни проучвателни, строителни и добивни дейности едновременно, през един водещ сондажен ствол, в целия обем под площадката.
3. Стадият на развитие е концептуална яснота, събрани доказателства за физическа осъществимост (налице са множество работещи прототипи и масово прилагани технологии, както и върхови разработки) и икономическа и политическа изгода.
4. Организационно, предстоящата развойна работа е планирана и разпределена по концептуално свързани теми.
5. Методът е заявен за патентоване /като изобретение/, ЗИ 112700, и включва над 5 бр. потенциални свързани групи патенти, а точен брой индивидуални патенти и групи от работоспособни изобретения, свързани с тях, е много трудно да бъде посочен.

Вече са систематизирани доказателства за осъществимост, които са в допълнителни таблици, извън този доклад, които може да бъдат показани допълнително на заинтересованите **в отделно изложение**. Намирам ги за убедителни. Самите илюстрации на принципа не са сложни. Сложна е координацията на усилията и изследователската работа, която следва да се извърши. В резултат, страната ни може да стане истински технологичен лидер...Ала нещо и някой съзнателно и преднамерено ни възпират. Скандал: Има ли малоумници в минно-геоложкия университет /къртици в президентството? На практика, всички спят...

Тук е мястото, явно, да разкажа за един умопомрачително скандален факт:

Концепцията, в своята цялост, отдавна е налична у мен.

На 11.Март.2016 год., след многомесечни организационни усилия, успях да довлека в Русенския университет 3-ма доценти и да организирам кратка конференция с видеовръзка по Skype с Юргинския технически университет, Русия. Резултатът беше близо до абсолютната нула.

От години, доста преди това, аз търся организационна подкрепа за нормално изложение на концепцията навсякъде: От минно-геоложки университет в София, през Парламентарните групи на Обединените Патриоти и БСП, и, накрая, и в Президентството...

Следват резултатите:

ПГ на БСП – 0 /НУЛА/ отговори. Изобщо.

ПГ на ОП – 0 /НУЛА/ отговори. Изобщо.

Минногеоложки университет „Св.Иван Рилски”, София: Писах и звънях ги неколкократно.

При нужда, ще представя, какви нелепости получих в отговор. Неграмотността на отговарящия е /много съмнителен/ „бонус”.

1. Президентство: Изпратени 4 писма, с молба да бъде приет и изслушан предвид, че става дума за стратегическо за страната ни конкурентно предимство във върхови технологии .

В писмо до мен, с изх.№ 94-00-1071 /27.03.2017 , една от заподозрените, се е подписала с име и фамилия.

Получен 1 /един/ отговор , съвършено нелеп /Цитирам. Правописът и пунктуацията са запазени./ :

„ УВАЖАЕМИ Г-Н НЕСТОРОВ,

В отговор на постъпило в Администрацията на президента на Република България изложение, както и във връзка с направените предложения, ви благодаря за проявеното доверие да ги предоставите на вниманието на държавния глава.

С оглед търсеното съдействие за реализирането им, Ви уведомявам, че видно от съдържанието на изложението Ви, Вие сте представили Вашите проекти на компетентните органи, които разполагат с правомощия и капацитет да вземат отношение по тях.

С уважение, ДИРЕКТОР НА ДИРЕКЦИЯ „КАНЦЕЛАРИЯ”

/подпис, не се чете/ (МАЯ СЛАВЧЕВА)

Анализът ми на горното, като почнем с това, че „Администрация” е с главна буква, а „президент” – с малка, е разгромно остър но, засега, ще ви спестя останалото от него. На изпратения от мен до ДАНС сигнал, относно утаяване от Президент и Вицепрезидент на важна информация, не разбрах да е свършено каквото и да е. Видима реакция от Президента и Вицепрезидента, все още, няма. Дали изобщо знаят, че са потърсени по този повод? Не знам. Няма никакъв знак.

Накратко:

Подозирам, на база тази и на още допълнителна кореспонденция, която си пазя тук и там че:

1. Или е налице /за мен, подозрителна/ инфилтрация на антибългарски агенти „къртици” в администрацията на приемната на Президентството, които недобронамерено филтрират информацията до президента и вицепрезидента, в следствие на което, институцията пренебрегна абсолютно всички мои обръщения.
2. Или тези хора са се взели толкова насериозно че, са в състояние да нанесат на държавата щети за милиарди долари, т.к. с тъпотията си, те прекъсват веригата за вземане на националноотговорни решения от възможно най-опълномощения в случая, Държавния глава.
3. Или, остава крайно неприятният вариант, Президентът Румен Радев и/или и/ Вицепрезидентът Илиана Йотова, изобщо да не са тези, за които гласувах.

Дано греша.

В следствие видимата изолация на Президента и Вицепрезидента на Република България,

И след напразни многобройни опити да обърна вниманието им и да ги информирам по този стратегически въпрос на Националната сигурност, се наложи – а какъв избор имах? - да предложи работата да бъде подкрепена от турска страна.

Крайният срок за отговор още не е изтекъл.

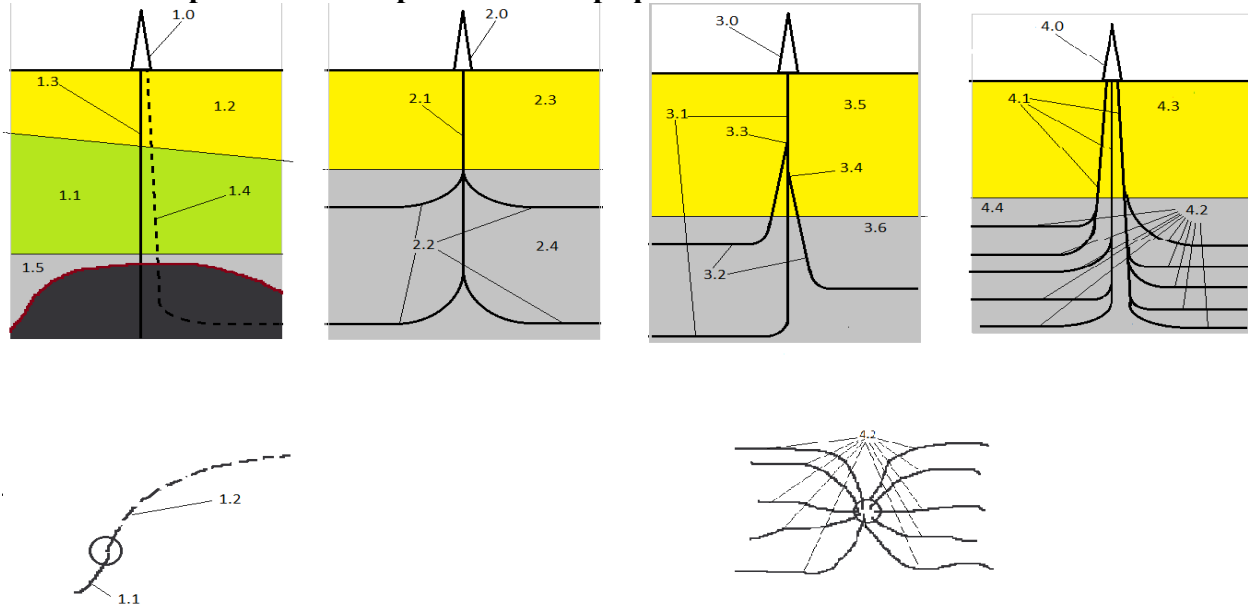
**Няма отговорни българи? Всички се правят на важни и си прехвърлят топката?
МНОГО ТЪЖНО.**

А, ако и от турска страна също не реагират, значи, и на г-н Ердоган, също прекалено му филтрират информацията и го правят на глупак. И, явно, г-н Ердоган също е изолиран и

пренебрегван от така наречените “свои хора” измежду смятаните от него за патриоти. Такова развитие, от своя страна, би означавало, че и Република Турция също вече страда от Балканската епидемия и че, и по нея, шества Парадът на кухите лейки.

КАК СЕ СОНДИРА ДНЕС ПО СВЕТА:

Обобщени вертикални и хоризонтални профили на сондажите



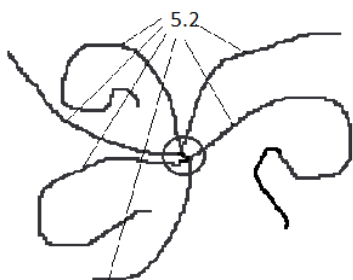
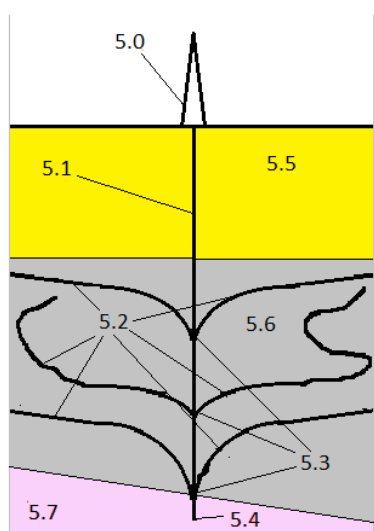
ПРОБЛЕМИ НА СОНДИРАНЕТО ДНЕС, с които, и лидерите в бранша вече са се смирили...макар да не би трябвало, т.к. са преодолими:

1. Бавно, скъпо, задължителна последователност в действията, накъсан работен процес: Пробиваш-вадиш инструмент-връщаш друг-пробиваш-вадиш-извършваш каротаж-полагаш тръби-изваждаш всичко-/най-накрая/добиваш, /след време/ спираш, при нужда, възстановяваш проходимостта, и пак.
2. Сондажите, поначало, са по линия-сечение на две повърхнини. В обем, все още, не работят.
3. Огромен асортимент оборудване към всеки един сондажен ствол и забой /платформа, тръби, сондажни корони, помпи и т.н./, сложен транспорт и доставка, голямо количество полагани и изоставяни под земята обсадни тръби,
4. Големи /много десетки метри/ радиуси на завой под земята, с монотонен наклон надолу и т.н.
5. При шистовия нефт, във ВСЕКИ отделен ствол/забой, отделна помпа. СКЪПО .
6. Сериозен риск от пропукване сред многото положени тръби особено, при провеждането на хидравлично разкъсване на пластове. Трудно контролируеми течове на замърсители във водоносните хоризонти,
7. Необходимост от много развита мрежа от наземни комуникации между отделните сондажни площадки и между отделните сондажи на всяка площадка,
8. При счупване на инструмент, всеки път, същият се вади, за да се ремонтира или заменя и после, се спуска отново. Загуба на време и т.н. и т.н.

СЛЕД КАТО МНОГОТО СОНДАЖИ ПОРАЖДАТ МНОГО ПРОБЛЕМИ, Дали не може да обърнем нещата?

1. Няма глупава вода /нефт/. Те, ВИНАГИ, текат надолу. Обаче, неконвенционалният “шистов” нефт е много гъст. За да се извлече, трябва да се нагрее /често, с пара/, после, да се изпомпва и да се сепарира от попятните води.
2. За целта, се провежда един водещ сондажен ствол, от който, близо до дъното, се издигат встрани и нагоре, прокопавани от 3D-управлявани “къртици”, без твърда връзка с повърхността, подобно на обърнат чадър, множество допълнителни стволове, чийто забои са над нивата им на разклоняване от водещия ствол и т.н.
3. Къртиците, едновременно с прокопаването, укрепват тези стволове с материал, доставян от повърхността тъй, щото изтичащите газ и нефт сами да се стичат към центъра на водещия ствол и да се извличат от едно място.

И КАК СЕ ПРЕДВИЖДА, ЧЕ МОЖЕ ДА СЕ СОНДИРА за шистов нефт, газ и др.изкопаеми, да се борим със свлачищата и да укрепваме земните породи в и извън населени места. (ИЗОБРЕТЕНИЕ).



...Е, или нещо от вида.

Знаем, че, още :

1. Неконвенционалният, т.нар. “шистов” газ е разпределен почти равномерно в слоевете на голяма площ. Така е и с шистовия нефт /или керогена в пластове/
2. Богатите с кероген и шистав газ слоеве са нископропускливи, а извличането на съдържанието винаги става през контактната повърхност. Значи,

3. За избягване на хидроразрива при запазване на приемлив дебит, е наложително драстично разширяване на контактната повърхност със стволите при подземните работи, с цел . В тази насока, работи уверичаването на диаметъра при вторичните стволове. Както казва Мечо Пух, “Колкото повече, толкова повече”.
4. За изложеното по-горе, са налице редица развити и действащи технологии, съществува достатъчно действащо оборудване, което може да бъде посочено. И те не са държани в тайна но, не личи да са поглеждани като приложими за целта. Не, че личи някой друг, досега, да е имал представа за това и да е свършил нещо тъй, щото да измени това☺

Прилагам и своя списък концептуално свързани проекти, по които, вече има концептуални наработки:

1. Технология и оборудване за приготвяне и доставка на бързотвърдяващи се, висококонсистентни бетонни смеси до зоната на забоя, приложими при мултиплексирано сондиране
2. Технология и процедури за включване под вода към мрежа ниско / средно напрежение (НН/СН, до 1000 V и до 20 000 V, *само за пояснение*), приложима /и/ при мултиплексирано сондиране
3. Сондажно свредло глава с възможност за управление формата на забоя, приложима /и/при мултиплексирано сондиране
4. Технологии за автоматизирана замяна на счупен зъб на сондажна глава в зоната на забоя, без изваждането ѝ на повърхността
5. Способи и технологии за доставка в начална работна точка на повече от един 3D-насочвани сондажни агрегати („къртици”) без твърда връзка с повърхността, с приложение /и/ при мултиплексирано сондиране, *само за пояснение, различават се от т.нар. ”турбосонда”, по доста „подробности”*
6. Методи за изграждане на място в зоната на забоя на водогазопропускливо укрепване на сондажа с диаметър, не по-малък от този на сондажния агрегат, приложим /и/ при мултиплексирано сондиране
7. Методи и техники за извеждане на раздробения материал от зоната на забоя, приложим /и/ при мултиплексирано сондиране (за червата и още нещо)
8. Техники за борби със свлачищата, използващи мултиплексирано сондиране
9. Прототипиране на 3D-насочвани сондажни агрегати без твърда връзка с повърхността, приложими /и/ при мултиплексирано сондиране.
10. Прототипиране на комплекс за мултиплексирано сондиране от нисък клас /с цел доказване на концепцията/.

Материалите, систематизирани в таблични файлове и коментари, са у мен.

Най-накрая, нека Ви запозная и с един, /дали?/ безумен проект. (Поне, някои доста се смяха.)

Накратко, доставката на топла вода от АЕЦ „Козлодуй” до София, може да бъде напълно икономически изгодна.

Налице са следните предпоставки за това:

1. Океан вече добита и налична топлинна енергия. Безплатен /т.е., вече за енергията е платено/.
2. Модулация на КПД. Виж по-долу.
3. Техническа осъществимост с налични технологии.
4. Мултиплициране на икономическия ефект чрез вливане на генерираните през осъществяване на проекта разходи в националната икономика.
5. Екологичност.

ПРИНЦИП 1:

1. АЕЦ експортира към ЕЕС между 30 и 40% от отделената при ядрения разпад топлина. До 10% използва за собствени нужди. Другата, се излъчва в околната среда чрез топлообмен с въздуха (в охладителните кули) и с вода от близка река. (море). Тази енергия е безплатна, защото производството ѝ е вече платено, а рибите и жабите нямат нужда от нея, докато околната среда ненужно се загрива. Трябва ли ни ТОВА?
2. За да получим същото количество допълнителна енергия, която да потребим, има два подхода:
 - Да строим нови източници и да правим същите (ако не, и по-високи) разходи отново, да поемаме същите екологични и финансови рискове отново, да поддържаме още един подобен човешки ресурс, обучение, тренинги ...и нови възможности за грешки и пропуски /да си спомним АЕЦ Тримайл айлънд, Чернобил, Фукушима-1/ и т.н.

ИЛИ

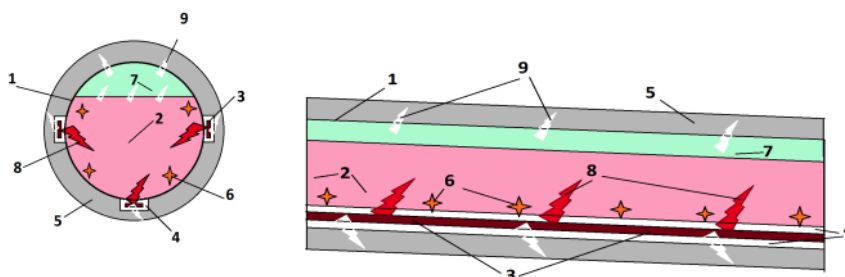
- Да използваме вече наличната енергия два, три и повече пъти. По-долу, се посочва поне един начин:

И така,

Топлината се извлича и повлича към милионния град по дълга близо 200 км тръба от вода, охлаждаща кондензаторите и, допълнително, АКО И КОГАТО СЕ НАЛАГА, се дозагрива от термopомпи, чийто изпарител е в потока вода към Дунав (има там едни широки канали, доста широки, доста дълбоки, и винаги повече от топли. Подобни има при много ТЕЦ-ове, като от влака, най-добре, се виждат на ТЕЦ-Варна. Всъщност, ЖП линията минава над тях.) Тръбата е топлоизолирана, а температурата на входа е среднопотенциална, около 60 [°C]. Доставена до София, се използва за топлоснабдяване и т.н.

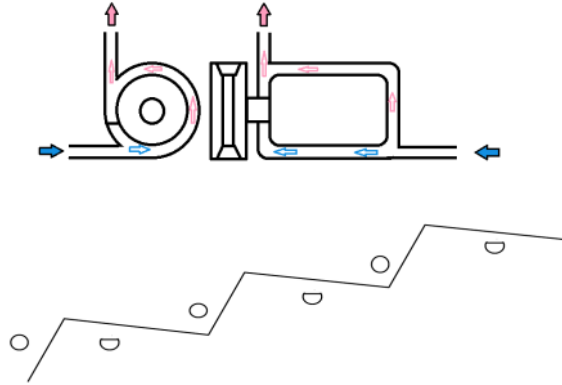
Илюстрации:

Термовентилен ефект. Разполагане на проводниците (електроизолирани но, топлопроводящо свързани) върху повърхността на тръбата и полагане топлоизолиращата обвивка и над тях. Парогазова възглавница.



Фиг.1

Охлаждане на задвижванията от протичаща в системата вода и
вариране сечението на тръбата по дължината на трасето



Фиг.2

ПРИНЦИП 2

Модулация на кпд:

1. Създаване и използване на термовентилен ефект при охлаждането на проводниците чрез разполагането им (електроизолирани но, топлопроводящо свързани) върху повърхността на тръбата и полагане топлоизолиращата обвивка и върху тях (фиг.1) Уж загуба но, на практика, Полезна работа. Т.е., не е точно загуба.
2. Нагриване на водата имаме и от вътрешното триене със стените на тръбата и от реактивните токове през разпределения капацитет на проводниците. Тази „загуба” остава във водата и, до крайния потребител, пристига във вид на полезна работа. Така че, и това не е точно загуба. (Фиг.1).
3. Охлаждане на задвижванията от протичаща в системата вода. Двигатели и помпи греят, отнетата топлина затопля водата.Полезна работа,х което не е загуба. (Фиг.2)
4. Намалване твърдата повърхност на триене течност-стена на тръбата чрез увеличаване диаметъра на тръбата и създаване паро-газова възглавница над горната свободна повърхност. Сnižено триене, по-нисък разход в помпите, в сравнение с кръгово-цилиндрична тръба, пълна догоре с вода. Намалени фактически загуби.
5. Сnižаване топлопредаването вода-тръба поради много по-ниската топлопроводност и плътност на парогазовата възглавница над горната повърхност на водата в тръбите. Намалени фактически загуби.(Фиг.1)
6. Полагане част от трасето под земята: Поради неподвижността си и оставане в постоянен контакт с външната повърхност на топлоизолацията, допир при по-висока топлопроводност отколкото на външни въздух и вода, липсата на едновременен с топлообмена, масообмен значително снижава градиента на температурата и, следователно, намалени фактически загуби в сравнение с тези през тръба на въздуха /или под вода/, дори със същата изолация.

Вариране формата на напречното сечение на тръбите по дължината на трасето, като кръгово - цилиндрични, са само участъците на издигане на водата (Фиг.2), осигурява максимална дължина на участъците с парогазови възглавници.

ПРИНЦИП 3:

1. Доставка на енергията на едро и директно от разпределителните уредби СН (напр. 20 kV) производителя, където е най-евтина. **Материали и технологии има.**
2. При доставките на електроенергията до точките и за употреба /помпените станции/ загубите се “отделят” по пътя...и голяма част от тях е топлинна енергия. Предадена на топлоносителя чрез пряк допир и/или и/ през стената на транспортната тръба, тя става полезна работа. Т.е., модулира се КПД, защото, това не са точно загуби. **Материали и технологии има.**
3. Съотношението повърхност за излъчване на загуби/дебит/ на транспортирания топлоносител е обратно пропорционално на мащаба. **Известно от училище.**
4. Предотвратяване на корозията: АКО и да се изпълни от обикновена черна ламарина, тръбата се нуждае от обикновено, евтино покритие. По горещата над 50 [°C] тръба, в малкото, евентуално, зле топлоизолирани места, конденз не се образува. Суха, стоманата корозира значително по-бавно и по-слабо. Температурата се изменя рядко и в тесни граници. **Това е Основателна Причина, покритието да е по-трайно от обикновено.**

ПРИНЦИП 4:

Средствата, разходвани по проекта, отиват за :

1. Предпроектно и проектно проектиране. Средствата остават в националната икономика.
2. Строително-монтажни, изкопни и пусково-настроечни работи. Средствата остават в националната икономика.
3. Обучение, заплати и осигуровки на работещите. Средствата остават в националната икономика.
4. Закупуване и доставка на суровини, материали и оборудване. За доставките с местен произход, средствата остават в националната икономика.
5. Поддръжка и експлоатация. Средствата остават в националната икономика.
6. За закупуване на електрическа и топлинна енергия /АКО последната се купува, дори и на символична цена/ от АЕЦ – средствата остават в икономиката.
7. Спестени разходи за природен газ, въглища или нефтопродукти за отопление – средствата остават в икономиката. Още, това е лост за повлияване цените на енергоносителите като цяло. Средствата остават в националната икономика.

ПРИНЦИП 5:

ЕКОЛОГИЧНОСТ

1. Не се изгаря допълнително въгледородно гориво или дори „просто въглища”. Това Е Снизен въглероден отпечатък.
2. Не се използва допълнително ядрено гориво.
3. Не се ТРАНСПОРТИРА допълнително гориво. Изобщо.
4. Не се съхранява допълнително гориво. Изобщо.
5. Не се добива допълнително енергия. Изобщо. Взема се от отпадната.
6. Липсва каквато и да е опасност от радиационно заразяване, защото:

- a. Теплообменниците не са радиоактивни. Водата от двете им страни няма физически контакт и не се смесва.
- b. При термопомпите, хладилният агент е под налягане. Дори при евентуален радиоактивен теч някъде в АЕЦ, той излиза навън, а не се засмуква навътре, че да може да се пренесе по тръбите до потребителите.
- c. В зависимост от оразмеряването, дори използването на термопомпи може изцяло да се избегне. Оттам, рязко спада потреблението и „загубите”.

Малко илюстративни елементарни калкулации на пилотен проект, без съвършено никаква оптимизация:

№	Величина	Стойност	Забележка:
1	Цена за термопомпа, [лв]	300000000,000	УСЛОВНО. Приемаме, по 2000 лв/kW /единствено за илюстрацията/
2	Усвояванаотпадна мощност [MW]	500,000	От охлаждането на АЕЦ
3	Дължина L [km]	200,000	Козлодуй-София
4	Денивелация H [m]	550,000	
5	C вода =1 [Mcal/T*K]=[MJ/T*K]	1,158	4,168 [kJ/kg.K]=1,15833 [MJ/T*K]
6	Земно ускорение g[m/s^2]	9,810	
7	Брой помпени станции /зададени/	20,000	
8	Раб.напреж.ТП [kV]	20,000	
9	Мощност от теплообмен [MW]	350,000	
10	Мощност пренасяна от ТП Pt [MW]	150,000	
11	Мощност за издигане Ризд.= H*Qm*g [MW]	38,817	
12	Мощност помпи Pp=(Ризд+Pнт)/(ηтерм*ηмех) [MW]	54,579	
13	Дебит, Qm[T/s]	7,194	
14	Обемен дебит, Qv [m3/s]	7,319	
15	Време на протичане, [Ч]	5,962	Водата пътува от Козлодуй до София, часове
16	Диаметър на кръг.цилиндр.тръба Dкцт [m]	1,000	
17	Площ сечение кръговоцилиндр.тръба [m2]	0,785	
18	Повърхност на кръговоцилиндр.тръба, [m2]	628318,600	Външната повърхност, излъчваща топл.загуби
19	Диаметър на секторна тръба, м.	1,414	Сечение, близко до полукръг+правоъгълник с дълж.диаметър+Dth
20	Скорост на потока, Vв[m/s]	9,318	.
21	Динамичен вискозитетна водата, v *10^(-6) [Pa.s]	4,699*10^(-7)	при 60 C , от таблици
22	Темп.изпар.хлад.агент Ti, [K]	283,000	За илюстрация. Широк избор.

23	Темп.конд.хлад.агент Тк,[K]	353,000	
24	Хлад.коэффициент на термopомпата ϵ	4,043	
25	Термичен КПД на термopомпата $\eta_{\text{терм}}$	0,802	$\eta_{\text{терм.}}=(\epsilon/(\epsilon+1))$
26	Мех.кпд на ТП , зададен, $\eta_{\text{мех}}$	0,950	
27	Консум.мощност на ТП [MW]	35,758	Преминава във водата. Не е точно "загуба"
28	Ток в Помпи I [A]	1575,550	
29	Сечение на проводника (mm ²), SA1 от усл. I \leq 1,5 [A/mm ²]	1500,000	
30	Обем на алуминия за проводниците [m ³]	450,000	
31	Маса на алуминия за проводниците, [T]	1215,000	
32	ЦЕНА ЗА ПРОВОДНИЦИ АЛУМИНИЙ [лв;	7776000,000	Условно, при \$4000/T
33	спец.съпротивление алуминий ρ_{Al} =	0,029	
34	Съпротивление на проводниците $R_{Al}=(\rho_{Al}*L/2SA1)$, [Ω]	1,900	За простота, УСЛОВНО приет целият товар в края, и че помпи има само до средата.
35	Загуби от нагряване $P_{tAl}=(3*R_{Al}*I^2)$ [MW]	14,149	НЕ СА точно "загуби". Приемаме, че усвояваме само половината
36	Мощност, отделяна на метър от дължината на проводниците[W/m]	47,165	
37	Число на Рейнолдс $Re=(V_{в}*D_{кцт}/\nu)$	19493556,234	Т.е. потокът е категорично турбулентен
38	Дебелина на стената на тръбата [mm]	4,000	
39	Грапавина на стената на тръбата, [mm]	0,1	Приемаме от таблици
40	Дебелина на термоизолация Dth [m]	0,100	
41	топлопроводност термоизолация λ [W/m*K]	0,040	
42	Температура на вход.вода [C]	60,000	
43	плътност на водата [T/m ³]	0,983	
44	Топлинен поток навън през изол. [MW]	22,619	Истински загуби , при разчетна темп.-30 C отвън, изцяло във въздуха
45	T вън.мин. [C]	-30,000	
46	Загуби на напор от триене $P_{нт}$ [MW]	2,751	НЕ СА точно "загуби". УСВОЯВАТ СЕ ИЗЦЯЛО
47	Обем стомана за стени на кръгово цилиндр.тръба [m ³]	2513,274	
48	Маса стомана кръг.цилиндр.тръба [T]	19729,204	
49	Цена за стомана кръг.цил.тръба	49323010,100	Условно, при 2,5 лв/кг
50	Мощност за издигане на водата, [MW]	38,817	Механичната работа на помпите.
51	Външен периметър секторна тръба [m]	3,836	При условие, деб.парагаз.възгл.= Dth

52	Външна повърхност на секторна. тръба, в конт.с водата [m ²]	383566,023	условно, с дълж.половината дълж.на тръбопровода
53	Загуби, през сект.тръба в контакт с водата	13,808	През парогазовата възглавница, не мога да изчисля. Ок 1000 пъти надолу
54	ОБЩО ЕЛЕКТРИЧЕСКО ПОТРЕБЛЕНИЕ [MW]	121,569	
55	"ЗАГУБИ" ОБЩО [MW]	63,510	Всъщност, потребена енергия от шините СН на АЕЦ
56	ПРЕНЕСЕНА ДО КРАЯ МОЩНОСТ [MW]	603,035	Т.е. от охлаждането взема 500, доставя 603, т.к. е усвоила и от „загубите” по пътя.
57	Енергиен КПД на проекта, [%]	0,953	ГРУБО.
58	ЦЕНА ПОМПИ ГРУБО	400000000,000	
59	ЦЕНА ПРОЕКТНИ И ПРЕДПРОЕКТНИ ДЕЙНОСТИ	400000000,000	Приемам равна на помпите
60	Плътност термоизолация, [Т/м ³], условно	0,050	
61	Изкопни работи. Дълбочина до 5 м, ширина 1,50 м . Цена, [лв/м.]	500,000	
62	Стоманена ламарина 4 мм /за тръбата/, [лв/кг]	2,500	УСЛОВНО
63	ЦЕНА ЛАМАРИНА ТРЪБИ	60219865,551	
64	Термоизолирана повърхност, [m ²]	767132,045	Условно, приемаме че цялата тръба е секторна
65	Обем термоизолация [м ³]	76713,205	
66	Маса термоизолация, [Т]	3835,660	
67	Изолация,0,04 [W/m.K], зададена, цена, [лв/куб.м]	50,000	Условно
68	Цена на ЦЯЛАТА термоизолация [лв]	3835660,226	
69	Цена на топлинната енергия, [лв/MWh]	5,000	Условно.Би могло и 0 [лв/MWh]
70	Цена на ел.енергията. [лв/ MWh]	60,000	Условно
71	Брой ангажирани работници	2000,000	
72	Заплати и осигуровки на човек, средно, на месец[лв]	2000,000	Фонд работна заплата
73	Срок за изграждане, месеци	60,000	
74	РАЗХОДИ ЗА ЗАПЛАТИ [лв]	240000000,000	Това са заплати, които се завъртат в БГ икономиката и остават тук
75	РАЗХОДИ ЗА ЕЛ.ЕНЕРГИЯ, ГОДИШНО [лв]	58353106,059	При експлоатацията. УСЛОВНО, при 8000 ч/год
76	РАЗХОДИ ЗА ТОПЛОЕНЕРГИЯ	20000000,000	Условно, при 8000 ч/год
77	ЗА ЕНЕРГИЯ, ГОДИШНО	78353106,059	Условно, при 8000 ч/год
78	Пренесена енергия годишно ,[MWh]	4824279,589	
79	Цена на енергията, енергийна съставляваща [лв/MWh]	16,241	
80	ЦЕНА ЗА ИЗКОПНИ РАБОТИ	100000000,000	

81	ОБЩА ЦЕНА ГРУБО [лв]	1511831525,777	
82	НЕПРЕДВИДЕНИ РАЗХОДИ	453549457,733	Допускаме непредвидени разходи още 30%
83	КРАЙНА ЦЕНА ЗА ПОСТРОЯВАНЕ С КРАДЕНЕ	1965380983,510	
84	Срок за амортизация /изплащане (задаваме), [месеци]	120,000	Условно, 10 години
85	Лихва по кредита , / 100 [%]	2,000	
86	Цена с лихви след непредвидени разходи	2395788452,062	
87	Цена инвестиционна съставка [лв/MWh]	52,901	
88	ЕНЕРГИЙНА + ИНВЕСТ.СЪСТАВНА	69,143	
89	плюс 10 процента за поддръжка	76,057	ИЗВОД: СЕБЕСТОЙНОСТ С ДОСТАВКАТА - ПОД 8 [ст:/kWh]

Изводът е че, на този етап, доставната цена на [1 kWh] е съпоставима с цената на природния газ, без изгаряне на такъв.