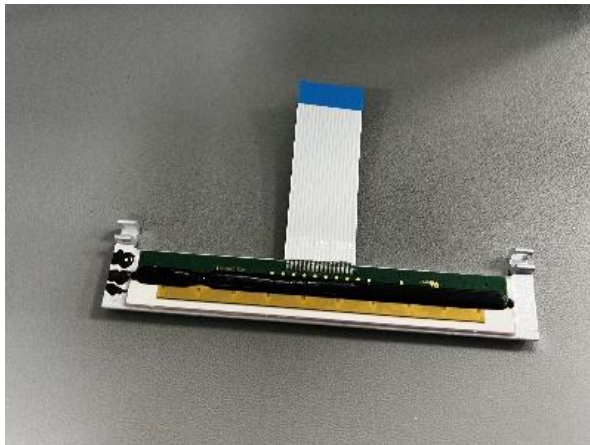






Намаляване на логистичните загуби и оптимизация на разположението на работни места при производството на ТРН Глави

Лидер: Виктор Иванов

Членове на екипа:

Цветозар Иванов, Тихомир Боженишки, Христо Нинов, Даниела Николова

Треньор на проекта:

Стоян Нешевски

Шампион:

Маджед Маджед

Сфера на дейност:

Производствена линия ТРН

Място / Фабрика:

APS Bulgaria

Дата на завършване:

18.09.2025 г.

1. Избор на проблем

Дефиниране на проблема на високо равнище:

Производственият процес на изделие TPH (Thermal Print Head) е разпределен между различни сгради, което води до значителни междуоперационни преноси на материали. Тези преноси генерират загуби във време, труд и разходи за вътрешна логистика. Липсва стандартизация на потока и логиката на разположение на работните места не е оптимизирана. Това води до дублиране на усилия, затруднена проследимост и намалена производствена ефективност.

Проблем:

- Междуоперационните преноси се осъществяват ръчно и често включват преминаване между сгради през вътрешни връзки, което води до:
- Допълнително време за транспорт, престой между операции, скрит разход от непряка заетост.
- Липсата на последователно разположение на работните станции води до неестествени потоци, което затруднява и стандартизацията на производството.

Връзка със стратегическия план:

Проектът оказва пряко въздействие върху критични фактори за успех в стратегическия план на компанията, като:

- Повишаване на производствената ефективност чрез намаляване на загубите от междуоперационен пренос;
- Намаляване на вътрешните логистични разходи и оползотворяване на времето на операторите;
- Създаване на предпоставки за стандартизиране и визуален контрол на потоците;
- Подобряване на поточността и възможност за реструктуриране на производствени линии с цел бъдещо разширение или автоматизация.

Обхват на проекта:

Производствена линия за TPH (Thermal Print Head) Сгради Alpha и Bravo



2. Поставяне на цел

Анализ на тенденции:

- Идентифициране и елиминиране на дейности без добавена стойност в процесите CP 2" и CP 3".
- Намаляване на загубите при транспорт на материали между сградите ALFA и BRAVO.
- Предлагане на консолидиран лейаут на производствените линии за повишаване на ефективността и подобряване на потока.

ЦЕЛ:



ПОКАЗАТЕЛИ	ЕДИНИЦА	НАЧАЛО	ЦЕЛ	ТЕКУЩО СЪСТОЯНИЕ
Време за производство	сек/брой	37,5	30	26,7

ПЕРИОД

седм 27

седм 38

седм 38

3. Изграждане на екип

Маджед Маджед
Plant Manager

Виктор Иванов
Planning Leader

Цветозар Иванов
Industrialization Engineer

Тихомир Боженишки
Mechanical engineer

Христо Нинов
Capacity specialist

Даниела Николова
Team Leader

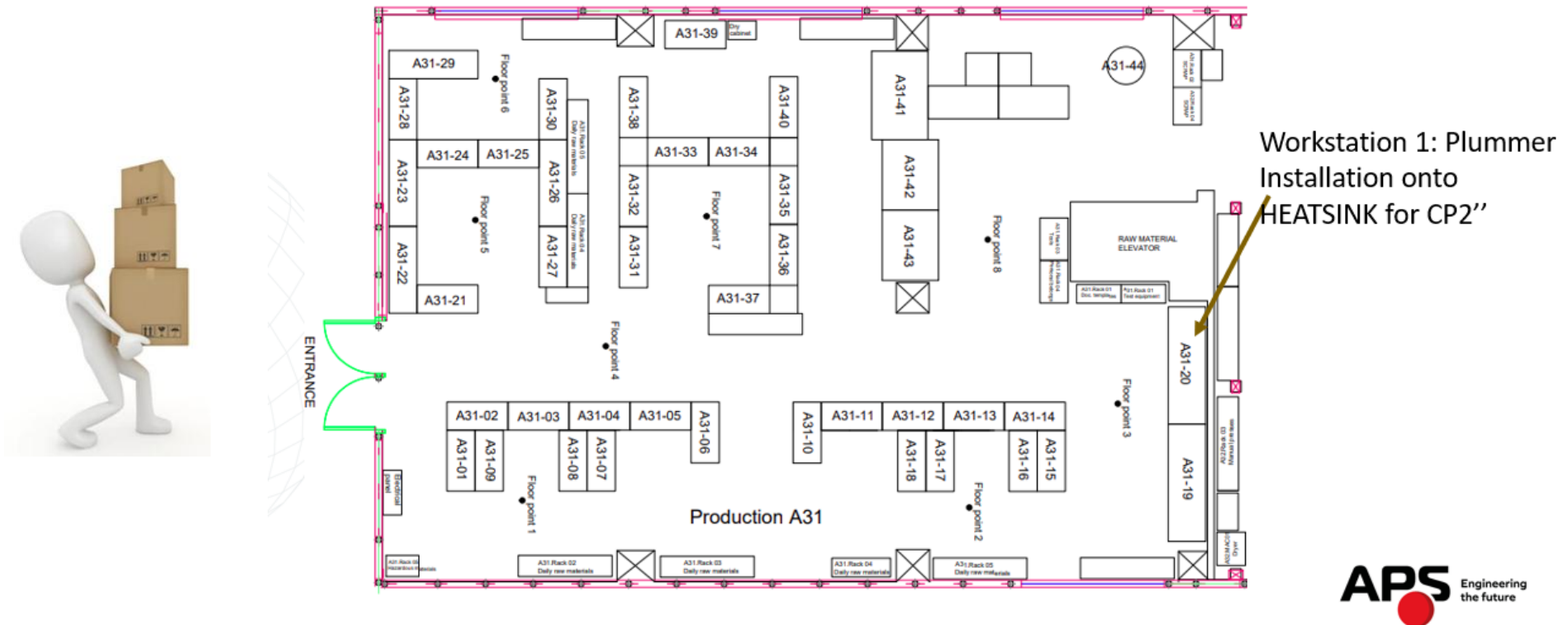
Дати на срещите:

Всеки работен четвъртък



4. Изясняване на текущото състояние

- Материалите се пренасят ръчно между сградите.
- Транспортът се извършва между отдели ALFA и BRAVO.
- В този етап не се създава добавена стойност.



- Производственият процес на изделие ТРН стартира в отдел Alpha



- Следващите стъпки от производствения процес се извършват в отдел Bravo

4. Изясняване на текущото състояние

ТОП 1 Проблем

- Междооперационните преноси се осъществяват ръчно и често включват преминаване между сгради през вътрешни връзки, което води до допълнително време за транспорт

Допълнително време за транспорт	Метри
Разстояние между сградите ALFA и BRAVO (през вътрешен коридор)	13.2
Допълнително ходене между отделни работни станции	25.8
Общо изминато разстояние на продукт	39.0

Средна скорост на ходене с товар 1.2м/сек

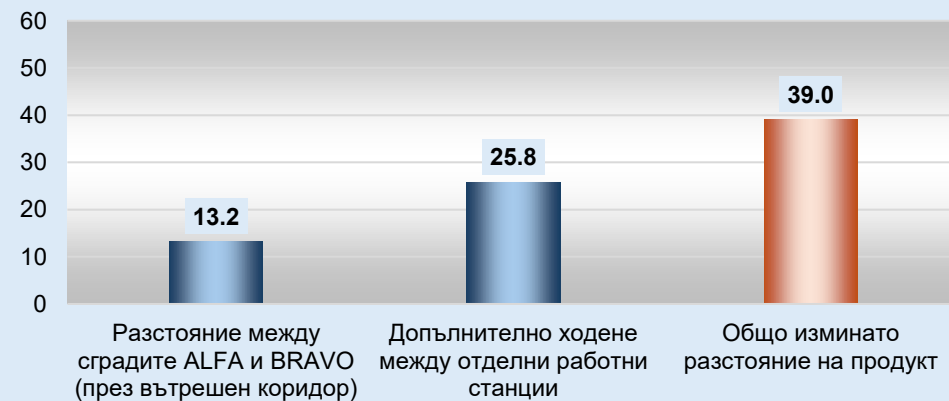
Загубено време на единица поради вътрешен транспорт **32.5сек**

Годишен производствен обем 25 000бр

Общо време за допълнителен транспорт **226 часа**

Общо изгубени годишно **31.3** работни дни!

Допълнително време за транспорт, метри/брой

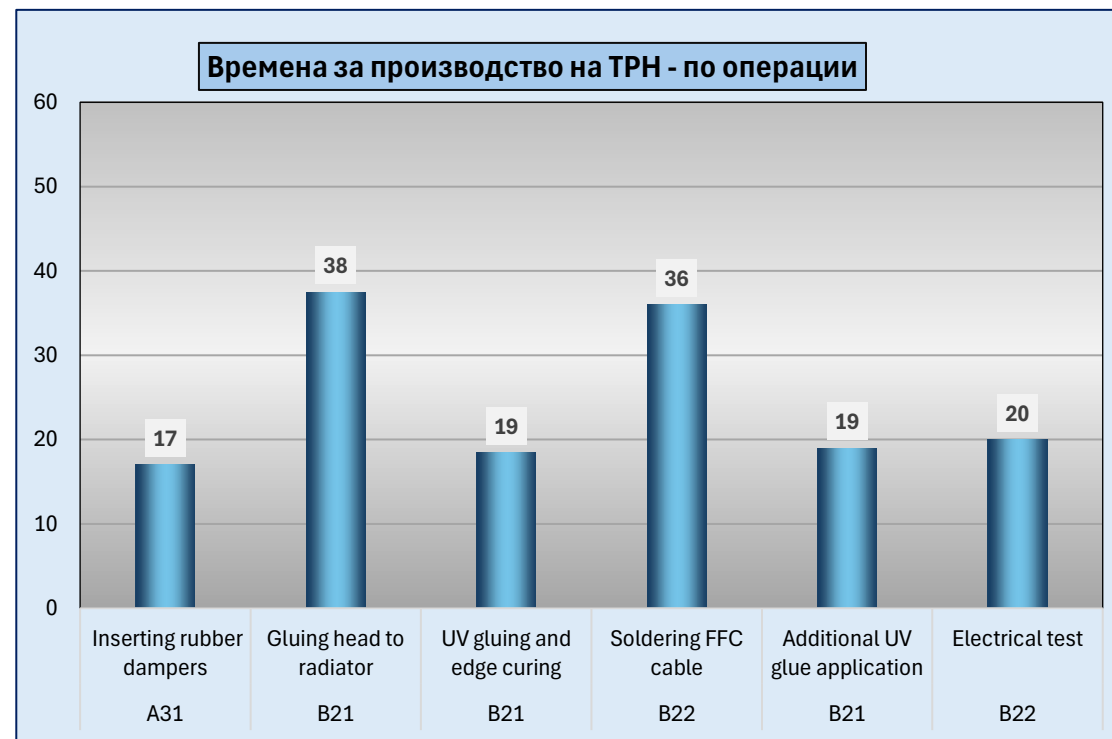


4. Изясняване на текущото състояние

Времена за производство на TPN - по операции

Отдел	Операция	Време сек/брой
A31	Inserting rubber dampers	17
B21	Gluing head to radiator	38
B21	UV gluing and edge curing	19
B22	Soldering FFC cable	36
B21	Additional UV glue application	19
B22	Electrical test	20

* Процесът е физически разделен между зоните ALFA и BRAVO



5. План на проекта



Фази на плана на проекта

Фаза	Описание	Период	Отговорник
Фаза 1	Събиране на данни и хронометрични измервания	Седмица 27 – 29	Процесен инженер / Планиране
Фаза 2	Пренареждане на работните станции за новия лейаут на линията	Седмица 33 – 35	Поддръжка / Планиране
Фаза 3	Финални хронометрични измервания, наблюдение на линията, обучение на оператори	Седмица 36 – 38	Процесен инженер / Планиране
Фаза 4	Определяне на цели и стандартизация на процеса	Седмица 36 – 38	Процесен инженер / Планиране

5. План на проекта



Зона с празни кутии и колички – изгубено място в производствената площ

Стеклажи с празни оборотни тари – изгубено място в производствената площ



5. План на проекта



Координиране и съвместна работа между
звената за изграждане на новата
инфраструктура



5. План на проекта



Съвместна работа с поддръжка и инженерен състав за аранжиране на линията и калибрация на оборудването



5. План на проекта

New Layout CP2'' and CP3''

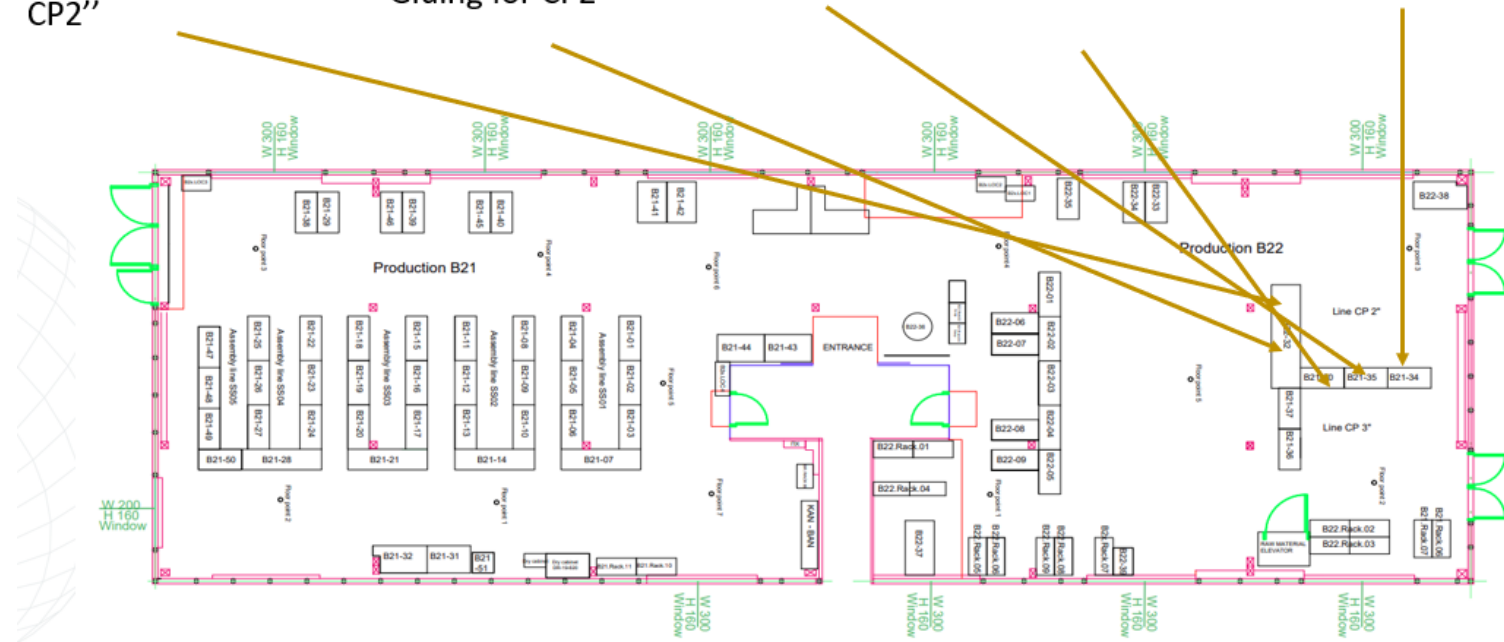
Workstation 1:
Plummer Installation
onto HEATSINK for
CP2''

Workstation 2 –
Head-to-Radiator
Gluing for CP2''

Workstation 3
and 5 – UV glue

Workstation 4 – FFC
Cable Soldering

Workstation 5 –
Electrical Testing



Лейаут на новата консолидирана линия за
производство на ТРН CP2'' и CP3''

5. План на проекта



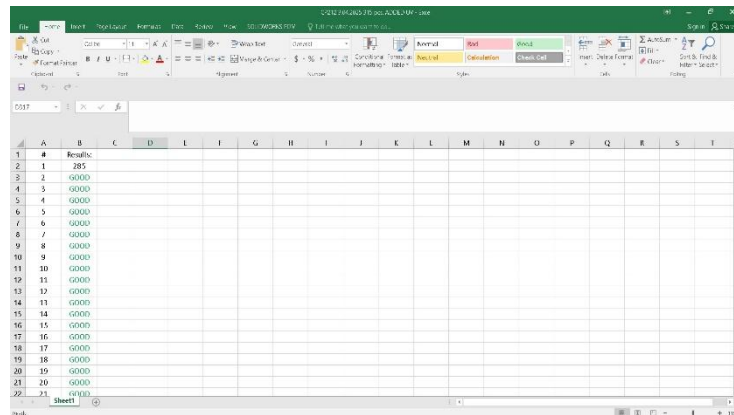
**Нова консолидирана линия за
производство на ТРН СР2" и СР3",
позволяваща паралелна работа и
на двата продукта**



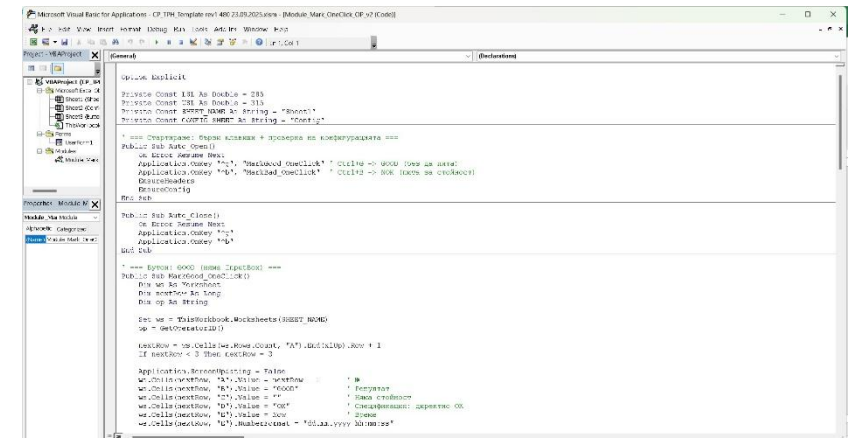
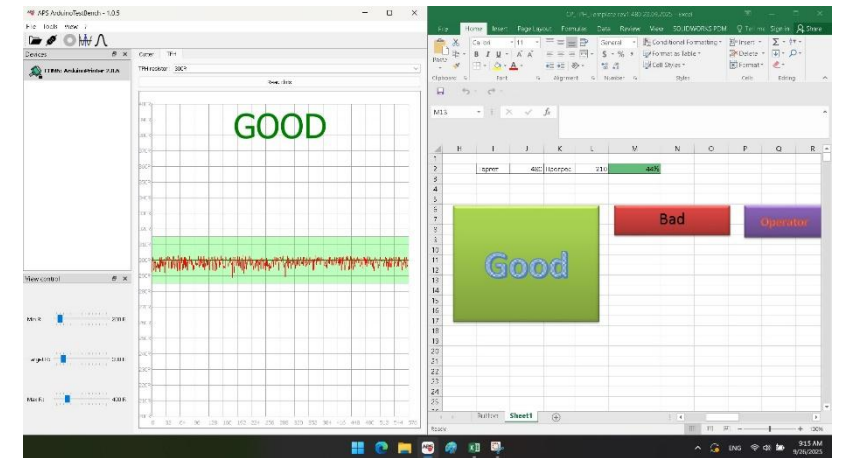
5. План на проекта

Преди

Всеки резултат от теста се записва ръчно в екселска таблица



Сега е чрез натискане на един бутон на същия екран. Това ни печели 3 секунди от времето за работа на модул.



6. Анализ на първопричината

Категории причини

- **Метод** – липса на стандартизиран поток
- **Материали** – междуоперационни преноси
- **Машини/Оборудване** – разположение на работните станции
 - **Хора** – допълнителен труд и усилия
- **Среда** – процес разпределен в различни сгради

Root Cause Analysis – Fishbone Diagram

Генериращи загуби междуоперационни преноси

Метод - Липса на стандартизиран поток
- Неоптимално разположение на работните места

Материали - Междуоперационни преноси
- Затруднена проследимост

Машини- Неоптимизирано използване на оборудване

Хора - Дублиране на усилия
- Допълнителен труд при транспорт

Среда - Процес разпределен в различни сгради
- Загуби във време и логистика



7. Прилагане на решения

1. Разпределение между различни сгради

- Консолидация на производствени процеси – ако е възможно, обединяване на критичните етапи в една сграда или зона.
- Създаване на мини-производствени клетки (cell manufacturing) – оборудване, което обслужва цялостен процес или част от него, на едно място.
- Въвеждане на вътрешни конвейерни системи или AGV (Automated Guided Vehicles) – намалява времето за транспорт и нуждата от ръчен труд.
- Оптимизация на layout-а – работните места да се подредят по логиката на производствения процес (U-образни линии или поточни клетки).

2. Загуби във време, труд и логистика

- Lean практики (Kaizen, 5S, SMED) – намаляване на ненужните движения, стандартизиране на потока и бърза смяна на настройките.
- Автоматизация на вътрешната логистика – транспортни колички, които се движат по график или роботизирани системи.

3. Липса на стандартизация

- Определяне на стандартен производствен поток – ясно подредени операции и стандартни работни инструкции.
- Визуален мениджмънт – маркировки, табла, дигитални системи за проследяване на материалите.
- .

4. Повишаване на производствената ефективност

- Value Stream Mapping (VSM) – анализ на текущия поток и премахване на стъпки, които не добавят стойност.
- Ключови показатели (KPI) – проследяване на OEE (Overall Equipment Effectiveness), време за цикъл.

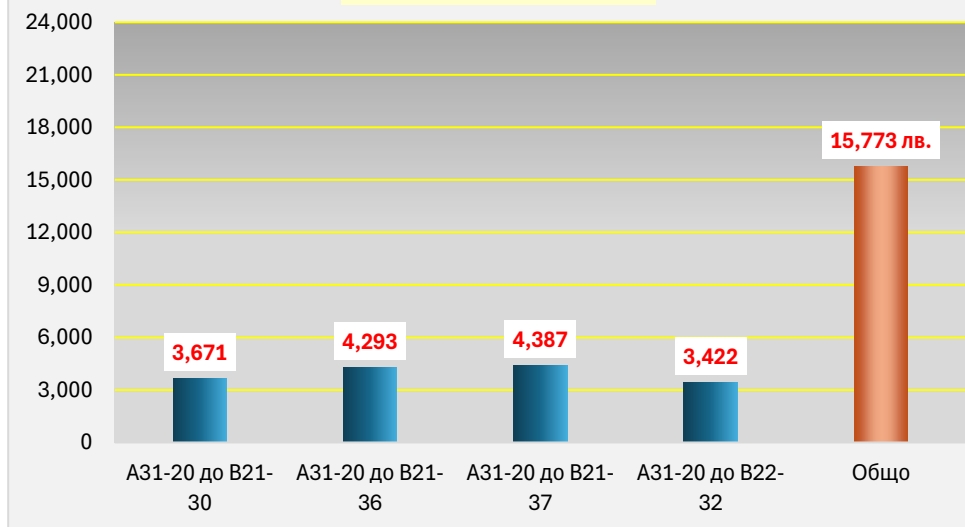


7. Контрол цел-резултат

Финансова оценка на загубите

Дестинация	Сграда	Разстояние (м)	Скорост (м/мин)	Време двупосочно (мин)	Пренос и/ден	Трудозагуба (лв./час)	Загуба на ден (лв.)	Загуба на месец(лв.)	Загуба на година (лв.)
A31-20 до B21-30	B21	118	72	3.3	20	14	15.30	305.92593	3 671
A31-20 до B21-36	B21	138	72	3.8	20	14	17.89	357.77778	4 293
A31-20 до B21-37	B21	141	72	3.9	20	14	18.28	365.55556	4 387
A31-20 до B22-32	B22	110	72	3.1	20	14	14.26	285.18519	3 422
Общо									15 773 лв.

Загуба на година (лв.)



7. Контрол цел-резултат

Преди

Времена за производство на TPN - по операции

Отдел	Операция	Време сек/брой
A31	Inserting rubber dampers	17
B21	Gluing head to radiator	38
B21	UV gluing and edge curing	19
B22	Soldering FFC cable	36
B21	Additional UV glue application	19
B22	Electrical test	20

* Процесът е физически разделен между зоните ALFA и BRAVO

Сега

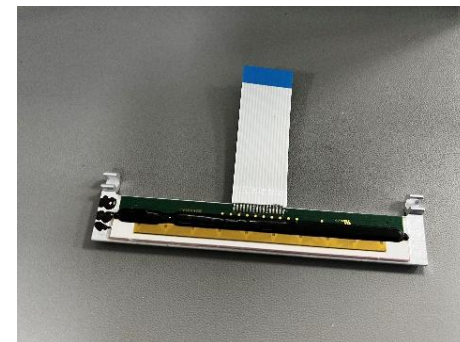
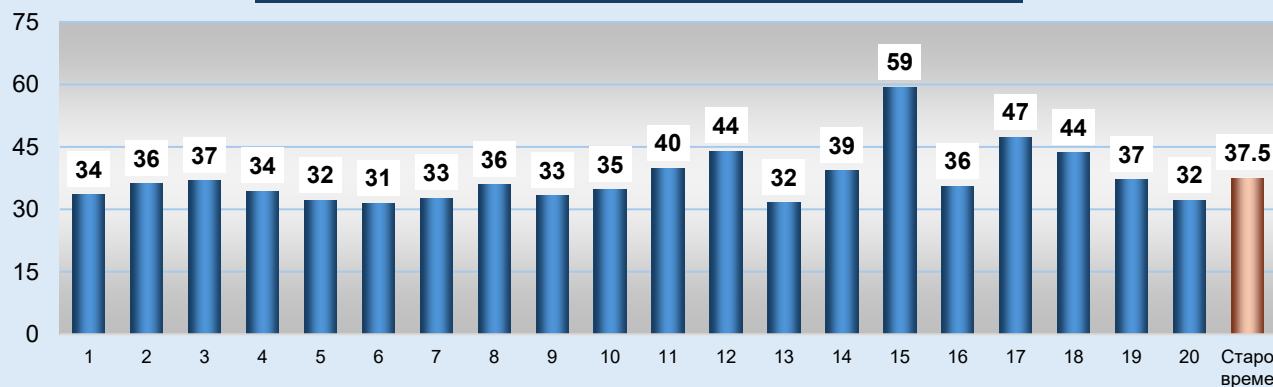
Времена за производство на TPN - по операции

Отдел	Операция	Време сек/брой
A31	Inserting rubber dampers	25
B21	Gluing head to radiator	27
B21	UV gluing and edge curing	19
B22	Soldering FFC cable	27
B21	Additional UV glue application	19
B22	Electrical test	17

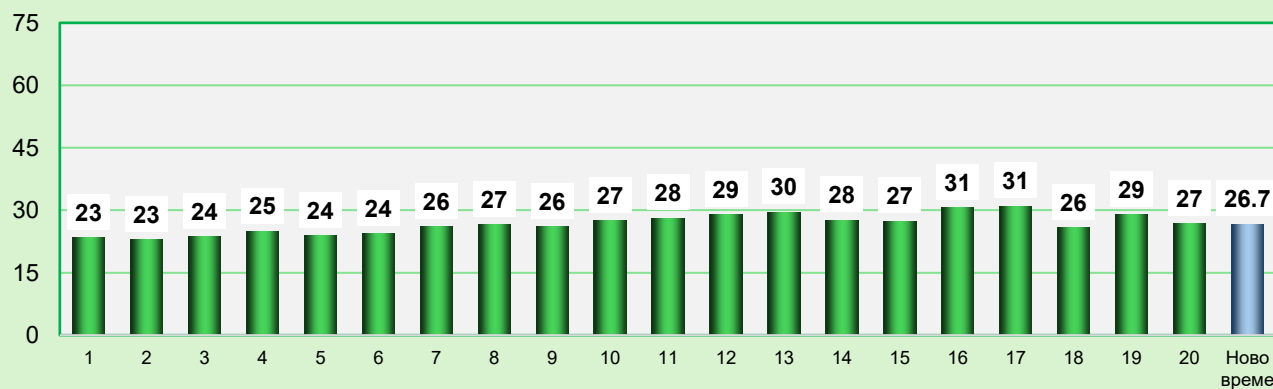
* Процесът е физически на една производствена линия

7. Контрол цел-резултат

Тактова честота линия ТРН - старо време, сек/брой



Тактова честота линия ТРН -Ново време, сек/брой



Планирано
подобрение

20%

Реално
подобрение

29%



9. Стандартизация

◆ 1. Стандартни оперативни процедури (SOP)

- Създаване на документираните инструкции за всяка операция.
- Включват последователност от стъпки, изисквани материали/инструменти и критерии за качество.
- Да са лесни за четене и визуализирани (снимки, схеми, пиктограми).

◆ 2. Визуален мениджмънт

- Маркировки на пода за потоци на материали и работни зони.

◆ 3. 5S Методология

- Сортиране – премахване на ненужните предмети.
- Систематизиране – подредба за бърз достъп.
- Сияние – поддържане на чистота.
- Стандартизиране – общи правила за организация.
- Поддържане – дисциплина за дългосрочно спазване.

◆ 4. Обучение и мултифункционалност

- Всеки оператор преминава обучение по стандартизираните методи.
- Редовни обучения и ротация на оператори за по-голяма гъвкавост.

◆ 5. Kaizen подход

- Въвеждане на цикъл за непрекъснато подобрене (Plan-Do-Check-Act).
- Малки подобрения се въвеждат веднага и стават част от стандарта.



11. 5 S

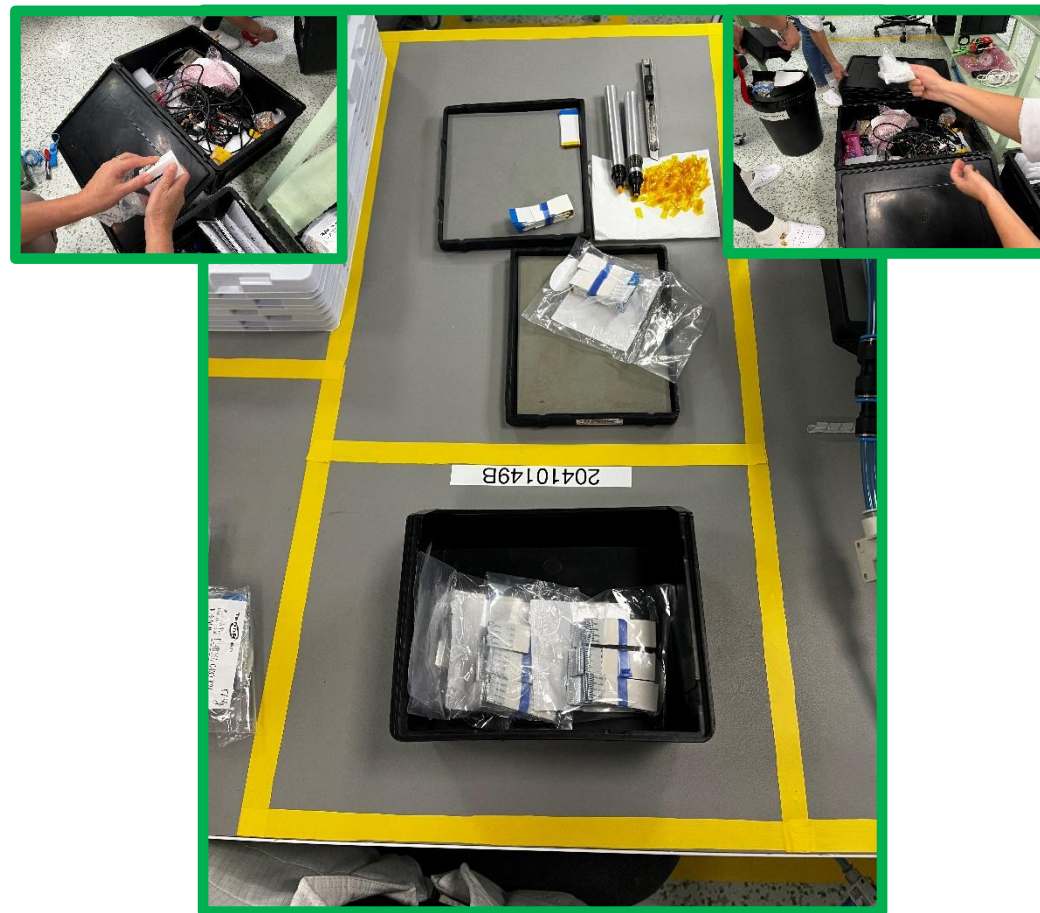
Преди



Затворени кутии
пълни с материали,
консумативи и
приспособления



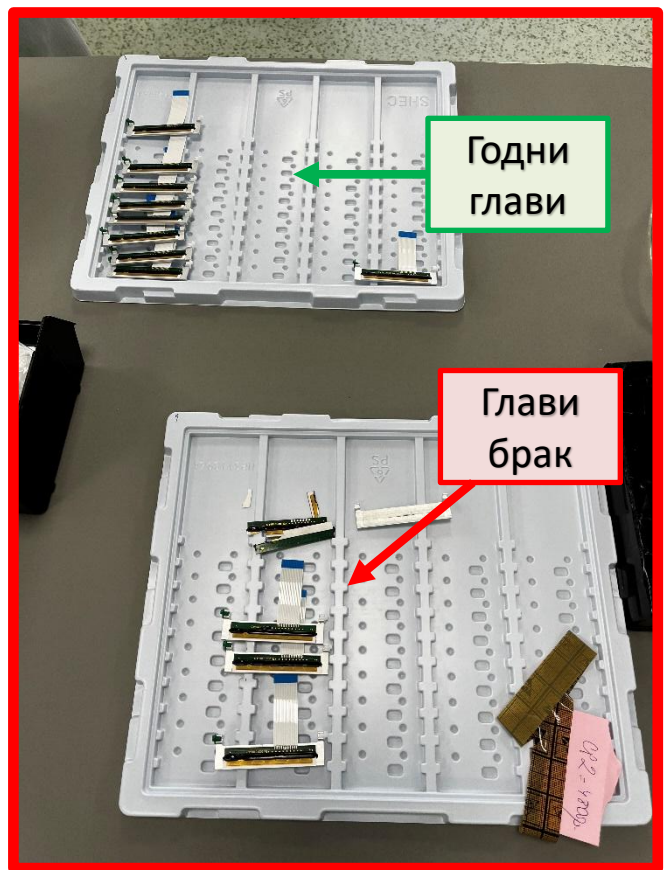
След



Сортиране и премахване на излишните неща

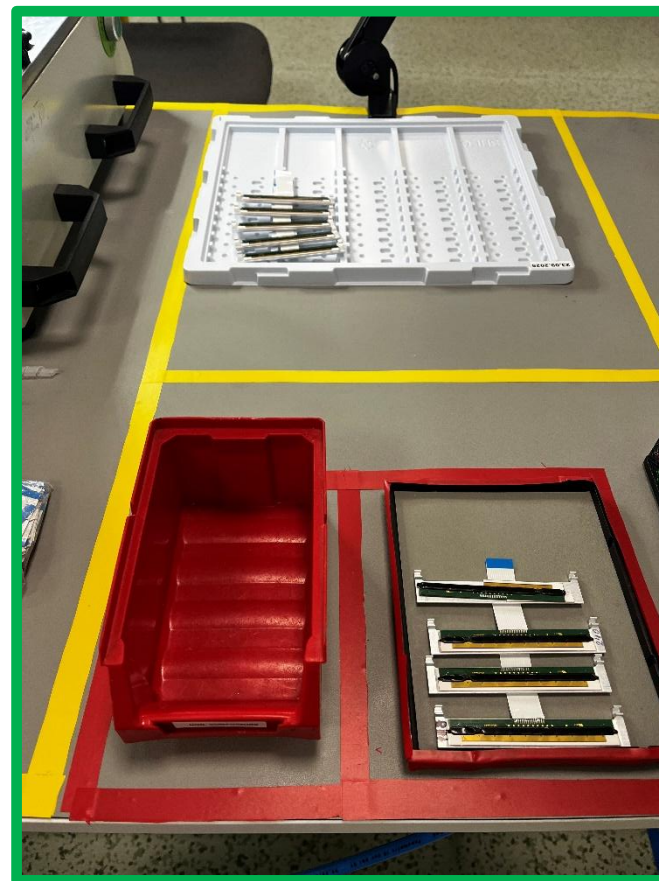
11. 5 S

Преди



**Бракуваните и годните ТРН не са ясно разграничени!
Висок риск от смесване и влагане на дефектна глава
в крайното изделие!!!**

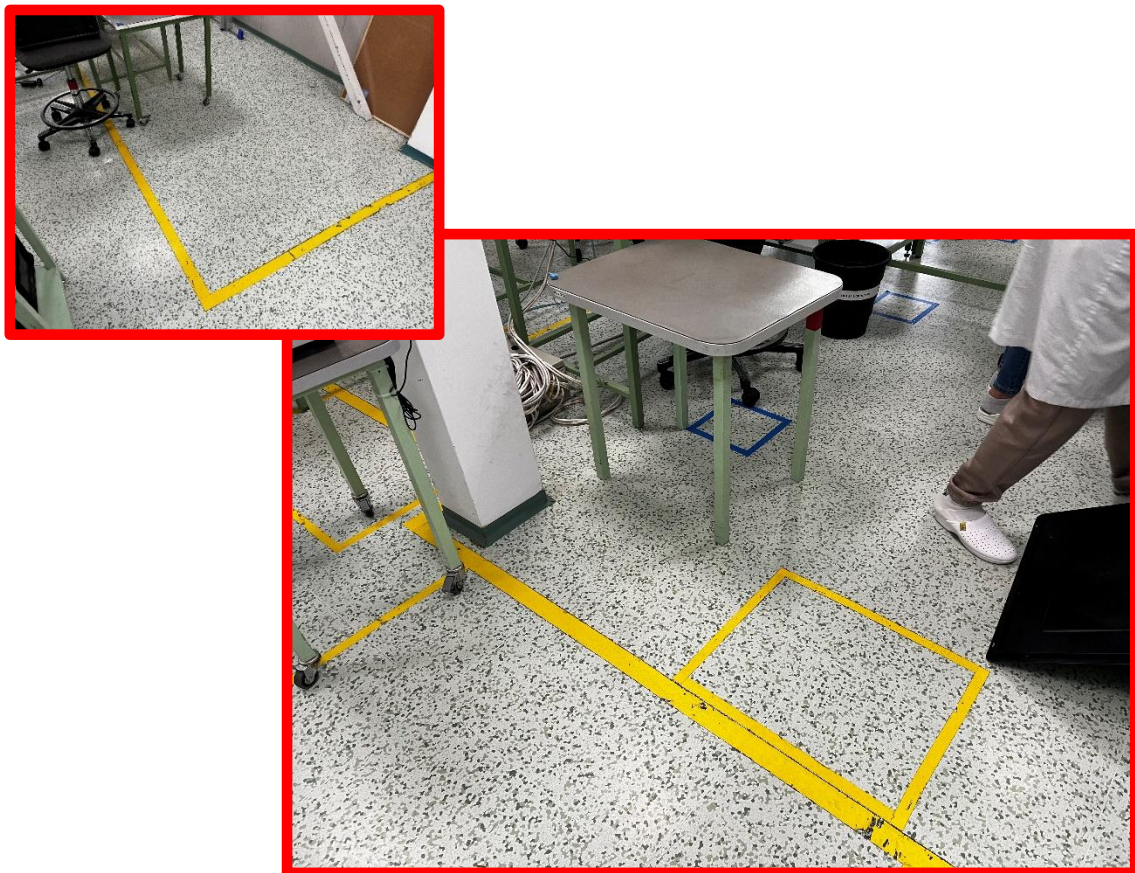
След



**Ясно маркиране и физическо
разграничаване на годните от
бракуваните ТРН**

11.5 S

Преди



Остаряло зонирание / Непочистен под

След



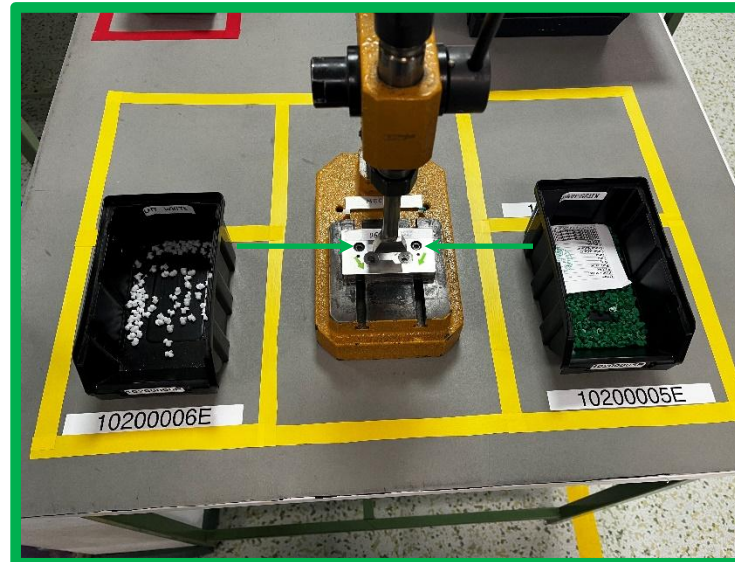
Ново зонирание / Основно почистване на пода

11.5 S

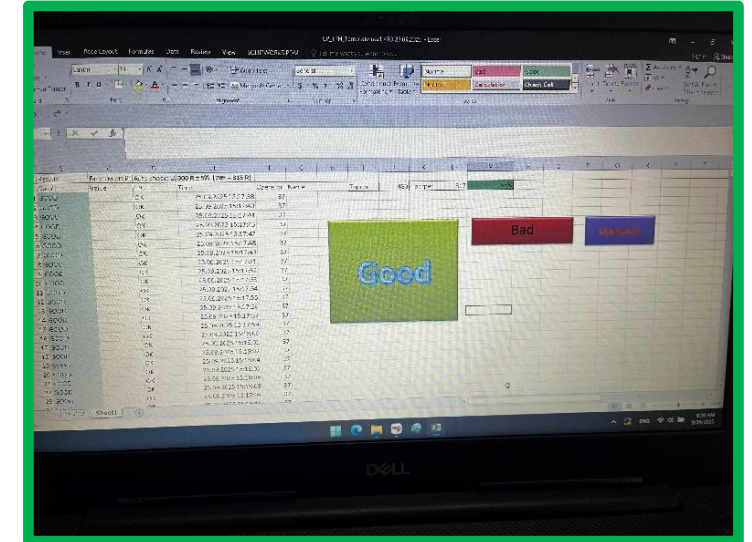


Golden device

Добри практики



Оптимално разположение
на материалите



Автоматизирано отчитане на
результатите от крайния тест

11.5 S

Добри практики

Въпросник за 6S одитране				
Зона на одита		Дата		
Одитор				
1. Сортиране (Seiri)				
1.1	Идентифицирани ли са всички ненужни предмети и материали в работната зона?	Да	Не	Частично
1.2	Има ли ясни критерии за определяне какво е необходимо и какво не?			
1.3	Изважени ли са или преместени излишните предмети?			
1.4	Наблюдава ли се наличието на стари или неизползвани инструменти?			
2. Подреждане (Seiton)				
2.1	Всички необходими инструменти и материали ли са подредени така, че да са лесно достъпни?			
2.2	Има ли визуални обозначения (етикети, маркировки) за местото на всеки предмет?			
2.3	Поставени ли са предметите според тяхната честота на използване?			
2.4	Наблюдава ли се хаос в зони с висока активност?			
3. Почистване (Seiso)				
3.1	Провежда ли се редовно почистване на работната зона?			
3.2	Има ли изградена система за отстраняване на отпадъци?			
3.3	Всички повърхности, инструменти и оборудване ли са чисти и в добро състояние?			
3.4	Отчитат ли се периодично резултатите от почистващите дейности?			
4. Стандартизиране (Seiketsu)				
4.1	Създадени ли са стандарти и процедури за сортиране, подреждане и почистване?			
4.2	Има ли визуално табло или документи, които да информират екипа за стандартите?			
4.3	Редовно ли се актуализират стандартите спрямо промените се нужди?			
4.4	Достъпни и разбираеми ли са стандартите за всички служители?			

5. Дисциплина (Shitsuke)				Да	Не	Частично
5.1	Екипът спазва ли установените правила и процедури?					
5.2	Провеждат ли се редовни обучения за поддържане на културата на 6S?					
5.3	За дейностите по 6S се отделят достатъчно време и ресурси.					
5.4	Редовно ли се извършват проверки за спазването на процедурите?					

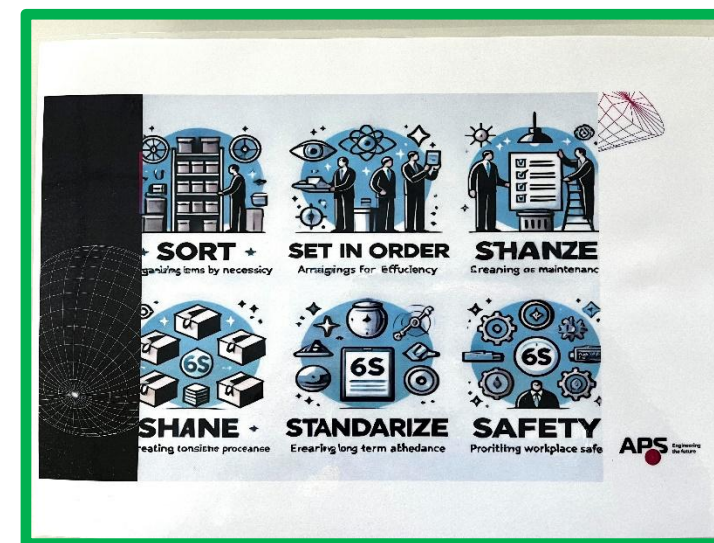
6. Безопасност (Safety)				Да	Не	Частично
6.1	Идентифицирани и премажнати ли са потенциални опасности в работната зона?					
6.2	Всички служители ли са информирани за безопасните практики?					
6.3	Осигурено ли е защитно оборудване (лични предпазни средства)?					
6.4	Наблюдават ли се случаи на трудови злополуки или рискове, свързани с безопасността?					

Какви основни проблеми или предизвикателства се наблюдават при прилагането на 6S?

Имате ли препоръки за подобрене в текущите практики?

Резултати					
Номер	Резултат	Номер	Резултат	Номер	Резултат
1.1	0.3.1	0.5.1	0	Общо точки	0
1.2	0.3.2	0.5.2	0	Резултат в %	0.00%
1.3	0.3.3	0.5.3	0	Финален резултат	
1.4	0.3.4	0.5.4	0		
2.1	0.4.1	0.6.1	0		0
2.2	0.4.2	0.6.2	0		
2.3	0.4.3	0.6.3	0		
2.4	0.4.4	0.6.4	0		

Въпросник за 6S одит



Избор на
проблемПоставяне на
целИзграждане
на екипТекущо
състояниеПлан на
проектаАнализ на
първопричинатаПрилагане
на решенияКонтрол
цел-резултатСтандарти
зация

Разгръщане

5S

11. 5 S

Първоначален одит. Точки 44

Проверочен лист по 5S						
Завод:	APS	зона:	Линия TPH			дата 19.08.2025
Одитор:	Ст. Нешевски	1S	2S	3S	4S	5S
Общо точки	11	6	20	7	0	44
Бр. Въпроси	5	5	5	5	5	25
Средно точки	2.2	1.2	4.0	1.4	0.0	1.8
Дейности по 1S - СОРТИРАНЕ						
1,01	На работното място се намират само нужните материали, НзП, и др. Материали, които не са нужни за текущата работа са отстранени от работното място.	3			x	Б
1,02	На работното място се намират само нужните инструменти, приспособления и др.п. Инструменти, които не са нужни за текущата работа са отстранени от работното място.	4			x	
1,03	На работното място се намира само необходимото оборудване . Машини, стелажки, шкафове, маси и др. които са излезли от употреба или ненужни за текущото производство са отстранени от работното пространство.	2		x		А
1,04	На работното място се намира само необходимата документация (вкл. информация по таблата). Остарели или ненужни доклади, бележки, обяви, афиши и др. са отстранени.	2		x		В
1,05	В стандарта по 5S (раб. инструкция/схема и пр.) за работното място са дефинирани всички нужни предмети за мястото	0	x			Г
Дейности по 2S - СИСТЕМНО ПОДРЕЖДАНЕ						
2,01	Проходите са ясно идентифицирани и незапречени. Изходите са ясно дефинирани и незапречени.	4	0	1	2	3
2,02	Местата за всички предмети - е ясно дефинирано, очертано и маркирано по разбираем начин. (<i>предмети по пода</i> - кутии, НзП, материали, колички, почистващи средства, палети за стружки и др.; <i>предмети по други места</i> - инструменти, стелажки и пр.)	0	x			Д
2,03	Количествата за материали, консумативи и НзП са ясно дефинирани, очертани и надписани.	0	x			Д
2,04	Поставени са етикети и надписи за материали, НзП, машини, участъци, лавици и пр.	2			x	Д
2,05	Документите (вкл. информация по таблата) са четливо надписани и имат ясно дефинирано място.	0	x			Д
Дейности по 3S - СИЯЙНА ЧИСТОТА						
3,01	Подовите са чисти от мръсотия, прах, отпадъци, компоненти, опаковъчен материал и др. Маркировките по пода са в добро състояние. Стените, преградите, колоните, са чисти.	4	0	1	2	3
3,02	Машините са чисти от прах, масло, мръсотия и пр. (работни плотове, капацы, стойки с материали и др.)	4				x
3,03	Всички предмети - работни маси, кутии, кутии, кофи, инструменти, и др. са чисти, не са разкъсани или повредени. Те са подредени по местата си.	4				x

Финален одит. Точки 93

Проверочен лист по 5S						
Завод:	APS	зона:	Линия TPH			дата 30.сеп.25
Одитор:	В. Иванов	1S	2S	3S	4S	5S
Общо точки	20	18	20	19	16	93
Бр. Въпроси	5	5	5	5	5	25
Средно точки	4.0	3.6	4.0	3.8	3.2	3.7
Дейности по 1S - СОРТИРАНЕ						
1,01	На работното място се намират само нужните материали, НзП, и др. Материали, които не са нужни за текущата работа са отстранени от работното място.	0				4
1,02	На работното място се намират само нужните инструменти, приспособления и др.п. Инструменти, които не са нужни за текущата работа са отстранени от работното място.	0				4
1,03	На работното място се намира само необходимото оборудване . Машини, стелажки, шкафове, маси и др. които са излезли от употреба или ненужни за текущото производство са отстранени от работното пространство.	0				4
1,04	На работното място се намира само необходимата документация (вкл. информация по таблата). Остарели или ненужни доклади, бележки, обяви, афиши и др. са отстранени.	0				4
1,05	В стандарта по 5S (раб. инструкция/схема и пр.) за работното място са дефинирани всички нужни предмети за мястото	0				4
Дейности по 2S - СИСТЕМНО ПОДРЕЖДАНЕ						
2,01	Проходите са ясно идентифицирани и незапречени. Изходите са ясно дефинирани и незапречени.	0				4
2,02	Местата за всички предмети - е ясно дефинирано, очертано и маркирано по разбираем начин. (<i>предмети по пода</i> - кутии, НзП, материали, колички, почистващи средства, палети за стружки и др.; <i>предмети по други места</i> - инструменти, стелажки и пр.)	0			3	А
2,03	Количествата за материали, консумативи и НзП са ясно дефинирани, очертани и надписани.	0				4
2,04	Поставени са етикети и надписи за материали, НзП, машини, участъци, лавици и пр.	0			3	В
2,05	Документите (вкл. информация по таблата) са четливо надписани и имат ясно дефинирано място.	0				4
Дейности по 3S - СИЯЙНА ЧИСТОТА						
3,01	Подовите са чисти от мръсотия, прах, отпадъци, компоненти, опаковъчен материал и др. Маркировките по пода са в добро състояние. Стените, преградите, колоните, са чисти.	0				4
3,02	Машините са чисти от прах, масло, мръсотия и пр. (работни плотове, капацы, стойки с материали и др.)	0				4
3,03	Всички предмети - работни маси, кутии, кутии, кофи, инструменти, и др. са чисти, не са разкъсани или повредени. Те са подредени по местата си.	0				4



THANK YOU
FOR YOUR
ATTENTION

