

Plan Van Aanpak

1. Inleiding

Een plan van aanpak (PVA) is een geschreven bevestiging van wat je project zal opleveren en de voorwaarden waaronder je je werk gaat uitvoeren. Zowel de aanvragers van het project als het projectteam moeten met alle voorwaarden met alle voorwaarden in het plan van aanpak akkoord gaan, voordat met het daadwerkelijke projectwerk wordt gestart.

1.1 Aanleiding

Het Umicore Solar Team overweegt een miniatuurzonnewagen op de markt te brengen. Om op deze manier extra budget te verkrijgen voor de bouw van hun zonnewagen. Dit wordt als opdracht gegeven aan studenten van 2^{de} bachelor industrieel ingenieur, de quotering gebeurt op basis van individuele testen, tussentijdse rapporten. Bovendien wordt ook een race georganiseerd waar niet enkel wordt gekeken naar de snelheid, maar ook naar de innovativiteit en het design van de SSV. Het projectteam zal zich toespitsen op één van deze twee categorieën.

1.2 Goedkeuring en bijstelling

Dit PVA wordt overhandigd aan de coach van het project: Pauwel Goethals in week 1. Deze geeft zo snel mogelijk zijn eventuele goedkeuring. Indien dit PVA onvoldoende is, krijgt het team de kans de nodige verbeteringen aan te brengen en het plan opnieuw voor te leggen.

Elke wijziging aan het hoe en waarom van het project, aan de doelstellingen, beperkingen en aannames wordt verwerkt in het plan van aanpak. Tijdens de wekelijkse vergaderingen wordt telkens gecontroleerd of er iets veranderd is, en zo ja, wordt het PVA aangepast.

1.3 Toelichting op de opbouw van het plan

We hebben reeds geschetst wat een plan van aanpak inhoudt, wie het goedkeurt en hoe het wordt aangepast. Het PVA bestaat uit 3 punten: education, enterprising en engineering. Hieronder worden deze verder uitgelegd. Verder worden ook de doelstellingen en beperkingen besproken.

2. Projectbeschrijving

2.1 Opdrachtgevers

De directe opdrachtgever in Engineering Experience 4 is het Umicore Solar Team. Acht studenten industrieel ingenieur die de richting elektro-mechanica studeren, hebben de opdracht aanvaard om een SSV te bouwen. De coach die dit team begeleid is Pauwel Goethals.

2.2. Opdrachtnemers

Croes Alexander	Waversesteenweg 59 3360 Bierbeek	alexander.croes@student.groept.be	0472/25.06.03
Denruyter Dieter	Groenveldstraat 78/201 3001 Heverlee	dieter.denruyter@student.groept.be	0486/28.53.90
Kellens Mathias	Schapenstraat 62 3000 Leuven	mathias.kellens@student.groept.be	0478/82.98.15
Jordens Michiel	Cornelliusstraat 44/ 3545 Halen	michiel.jordens@student.groept.be	0494/16.62.47
Geysen Hendrik	Weldadigheidsstraat 19 3000 Leuven	hendrik.geysen@student.groept.be	0477/17.27.87
De Klerck Jens	Slachthuislaan 3000 Leuven	jens.de.klerck@student.groept.be	0485/08.29.52
Bertels Jeroen	Parkstraat 115/0101 3000 Leuven	jeroen.bertels@student.groept.be	0499/18.10.81
Daled Hannah	Tiensevest 66/201 3000 Leuven	hannah.daled@student.groept.be	0484/89.46.86

2.3. Beginsituatie

De doelstelling is een demo-model van een Small Solar Vehicle (SSV) te ontwikkelen; deze werkt zonder batterijpakket en wordt aangedreven door zonne-energie. Het type motor en fotonvoltaïsche cellen waarmee we werken liggen vast en worden ter beschikking gesteld door GroepT International Engineering College. Het gedrag van dit demomodel moet voorspeld en vergeleken worden met de Umicar op energetisch vlak. Bovendien moet het SSV in staat zijn deel te nemen aan een race, waarin het een specifiek traject aflegt. De juiste beslissingen i.v.m. chassis, oriëntatie van het paneel, toerentalreductie,... worden gemaakt op basis van analyses met behulp van Simulink en bij deze beslissingen wordt ook rekening gehouden met de kostprijs, gewicht, sterkte,...

2.4. Doelen

Het doel is een demomodel van een minizonnewagen af te leveren, dat effectief werkt en het traject succesvol aflegt. De kosten van het prototype moeten onder de € 200 blijven. Bovendien wordt er een uitvoerige analyse gemaakt waarbij het demomodel vergeleken wordt met de Umicar. De analyse gebeurt in de volgende vakdomeinen: aërodynamica, dynamica, sterkteleer, materiaalkunde, wiskunde, energie. Na het ontwikkelen en testen van

het prototype wordt een marktstrategie opgesteld, met als doel zoveel mogelijk winst te maken.

2.5. Problemen

Problemen die kunnen leiden tot vertragingen of een ongewenst resultaat van het project worden hieronder opgesomd. Evenals situaties die de groepssfeer negatief beïnvloeden.

Het theoretisch model kan niet uitgevoerd worden binnen het budget.

Om dit probleem op te lossen zoeken we besparingsmogelijkheden, bijvoorbeeld: het herevalueren van de materiaalkeuze.

Als iemand van het team het samenwerkingscontract verbreekt.

Dit kan verschillende oorzaken hebben: ziekte, geen motivatie of de afgeleverde taak heeft niet het gewenste niveau. Deze situatie kan de groepssfeer in het gedrang brengen en moet dus snel worden aangepakt. Hoe dit wordt aangepakt staat vermeld in het samenwerkingscontract.

Het op de markt brengen van het concept is niet commercieel haalbaar omdat de kosten te groot zijn in vergelijking met de verwachte winst.

Het spreekt voor zich dat het team dan kampt met een groot probleem. Het concept en de marketingstrategie aanpassen zodat de gewenste winst behaald wordt.

Gestelde deadlines worden niet behaald.

Om dit te voorkomen houden we ons aan de Gantt-chart, en worden de taken duidelijk verdeeld en de vooruitgang wordt wekelijks gecontroleerd door de andere teamleden tijdens de vergadering.

Ruzie tussen teamleden.

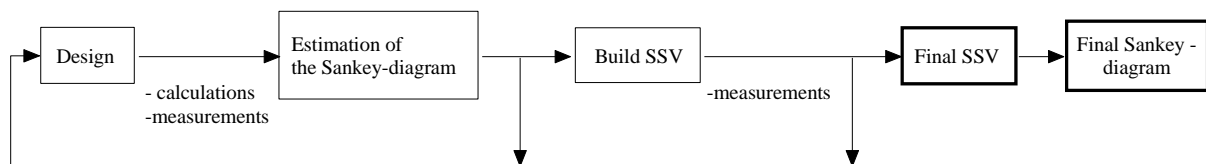
Dit is zeer nadelig voor de groepssfeer en moet zo snel mogelijk aangepakt worden door het uit te praten tijdens de wekelijkse vergaderingen. Natuurlijk is het beter ruzies te voorkomen, door af en toe buiten de werksfeer ook eens af te spreken. Indien de situatie niet binnen het team kan opgelost worden, contacteren we de coach.

ENGINEERING

Hieronder volgt een gedetailleerde uitwerking van de 3 delen waaruit het engineeringdeel bestaat.

Case SSV, deel I

1. Ontwerp en bouw een SSV. Bereken de optimale overbrengingsverhouding rekening houdend met het parcours, het zonnepaneel, de motor en de veronderstelde eigenschappen van je wagentje. Stel hiervoor een voorlopig Sankeydiagram op (uitgedrukt in Watt). Deze berekening dien je in eerste instantie benaderend met de hand uit te voeren, zonder hulp van simulatiesoftware (zeker geen Maple!).



2. Voorspel de tijd die je wagentje nodig zal hebben om het parcours af te leggen.

Case Simulink

Stel een waarheidsgetrouwe simulatie op van het wagentje, dat deelneemt aan de race. Ga met behulp van deze simulatie op zoek naar de ideale overbrengingsverhouding van het wagentje voor de gegeven wedstrijdstandigheden. Maak een grafiek van de racetijd in functie van de overbrengingsverhouding.

In een tweede simulatie ga je na hoever je wagentje zou verder rollen nadat je het 1 meter (lengte, niet hoogte) van de helling hebt laten rollen (in vrijloop, motor en paneel ontkoppeld)

Opgelet: omwille van de beperkte licentie van de software, mag elk team op elk tijdstip slechts op 1 computer Matlab-Simulink openen.

Case SSV, deel II

1. Laat op het wedstrijdparcours je wagentje echt 1 meter van de helling rollen. Vergelijk de afgelegde weg met je voorspelling. Probeer een eventueel verschil te verklaren. Stel op basis van je bevindingen een nieuw, correcter Sankeydiagram op.

2. Voer enkele eenvoudige berekeningen uit om na te gaan of de aangedreven as van je SSV goed gedimensioneerd is. Veronderstel dat de wagen in stilstand wordt onderzocht (de motor levert een koppel, je wagentje vertrekt net, maar er is nog geen snelheid).

- a. Maak een schets van de aangedreven as en alle onderdelen die ermee verbonden zijn.
 - b. Maak een lijst van elementen die een invloed hebben op de mechanische belasting van de as.
 - c. Duid op een schets aan hoe en waar de belastingen aangrijpen op de as.
 - d. Bepaal zowel de maximale buigspanning als de maximale afschuifspanning en de maximale torsiespanning die optreden in de as. Deze komen niet per se op dezelfde plaats in de as voor. Beschouw de as indien nodig in meer dan 2 dimensies.
 - e. Wanneer de wagen niet in stilstand wordt onderzocht, welke factoren moet je dan extra in rekening brengen?
3. Stel het Sankey-diagram op (uitgedrukt in Watt) voor de Umicar bij deelname aan de Solar Challenge 2009. Stel deze momentopname op bij het rijden aan topsnelheid en bij het rijden aan halve topsnelheid. Veronderstel bij deze berekening dat het batterijpakket geen extra energie levert.

Maak een 2D technische tekening van het frame van je wagentje. Bemaat deze tekening op een correcte manier.

ENTERPRISING

1. Volgens een verkennende marktstudie zou een miniatuurmodel van de **Umicar** wel eens succes kunnen hebben. Het is evenwel helemaal nog niet zeker hoe dat marketingsgewijs het best aangepakt wordt. Bij het uitwerken van het Enterprising-gedeelte van de EE4 geeft je projectteam een antwoord op de volgende vragen:

- 1.1. Voer een marktonderzoek uit om na te gaan wie de belangrijkste spelers zijn op de markt van speelgoed dat op zonne-energie werkt. Geef voorbeelden van producten, prijzen en doelgroepen.
- 1.2. Stel een business plan op, gebaseerd op het 4P-principe (price, promotion, product and place), zoals gezien in de les.
- 1.3. Analyseer je bedrijfsnaam en logo, gebaseerd op bovenstaande bedenkingen. Pas indien nodig aan.
- 1.4. Maak een webpagina ter promotie van je product.

1.5. Graveer je teamlogo op een zichtbare plaats op je wagentje.

2. Voor de realisatie van het SSV krijgt het team een zonnepaneel en een DC-motor ter beschikking. De overige benodigdheden worden bekostigd door de teamleden. Voor de realisatie van het SSV mag het bedrag van € 200 (excl. zonnepaneel) niet overschreden worden. In het kader van het beheren van een budget en het verantwoorden van de onkosten, dient het team volgende documenten op te stellen:

1. Overzichtelijke tabel van de onderdelen met vermelding van:
productomschrijving, prijs (incl. BTW), eventuele verzendingskost,
leverancier/winkel, datum, teamlid die de uitgave heeft gedaan, eventuele
opmerkingen
2. Mapje met bewijzen van betalingen. Dit zijn facturen, kasetiketten,... met
duidelijke vermelding van product, prijs, leverancier/winkel. Een leveringsbon
is NIET voldoende! Een leveringsbon in combinatie met bewijs van
overschrijving is WEL voldoende.

EDUCATING

De communicatieaspecten van Engineering Experience 4 omvatten:

1. Het zelfstandig opzoeken en verwerken van informatie.
2. Het maken van een antwoordrapport. Dit rapport bevat de berekeningen en de oplossingen van bovenstaande engineering- en enterprisingvragen. Dit post je in PDF-formaat op Toledo.
3. Het opstellen van een online procesverslag. Zie draaiboek voor de deadlines van de verschillende onderdelen. Let er op dat je in dit deel voldoende en juiste referenties maakt naar andere werken en teksten.

Dit procesverslag omvat:

- a. Alle documenten opgesteld in de oriënterings- en analysefase. Een link naar een PDF-file is in dit deel voldoende.

- b. Het 'verhaal' achter je ontwerp: de verschillende fasen die je met je team doorlopen hebt bij het ontwerp en realisatie van het SSV. Je geeft problemen en gevonden oplossingen weer en beschrijft de werking in het team. Dit deel vul je minstens 1 maal per week aan. Hier kan je ook eventuele vergaderverslagen aan linken.
- c. Een tussentijdse beschrijving van je wagentje (afhankelijk van hoever je dan staat).
- d. Op het einde van het project maak je een duidelijke beschrijving van je uiteindelijke SSV, met een argumentatie bij de gemaakte keuzes.
- e. Een afsluitend procesverslag waarin je de onderdelen uit onderstaande tabel bespreekt.

3. Beheersaspecten

3.1. Tijdsbeheer

Zoals hierboven beschreven houden we ons aan de Gantt-chart, en worden de taken duidelijk verdeeld en de vooruitgang wordt wekelijks gecontroleerd door de andere teamleden tijdens de vergadering.

3.2. Kwaliteitsbeheer

Het SSV moet degelijk in elkaar zitten, en stabiel opgebouwd zijn. Ook de tussentijdse rapporten moeten een bepaald kwaliteitsniveau behalen.

3.3. Informatiebeheer

Een teamlid wordt aangeduid die telkens de documenten verzameld en voor de deadline doorstuurt. Achtergrondinformatie wordt opgezocht en in groep verwerkt zodat iedereen in het team de informatie begrijpt.

3.4. Organisatiebeheer

Een teamleider wordt aangesteld door middel van stemming. Deze persoon gaat de vergadering in goede banen leiden.

3.5. Geld

Een financiële manager houdt nauwlettend alle uitgaven in het oog, zodat het

maximumbudget van € 200 niet overschreden wordt. Zijn taken omvatten het notuleren van de uitgaven en bijhouden van betalingsbewijzen. Elk teamlid levert een bijdrage van € 25, en na afloop van het project wordt het resterende bedrag opnieuw verdeeld over de teamleden.